
CAD建筑行业项目实战系列丛书





AutoCAD 2016 建筑园林景观施工图设计从入门到精通

第2版

李 波 等编著




附赠超值DVD光盘
视频操作+范例素材


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

VISIT…

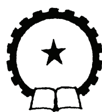
LANZAROTE
Caliente.com

CAD 建筑行业项目实战系列丛书

AutoCAD 2016 建筑园林景观施工图设计从入门到精通

第 2 版

李　波　等编著



机 械 工 业 出 版 社

本书讲解了 AutoCAD 2016 建筑园林景观施工图设计。全书共分为 13 章，第 1～5 章主要讲解了建筑园林景观设计的基础知识，包括园林设计的基本概念，AutoCAD 2016 基础，AutoCAD 图形的绘制与编辑，图形的尺寸、文字标注与表格，使用块、外部参照和设计中心等；第 6～10 章主要讲解了园林景观元素的设计方法，包括园林建筑、园林小品、园林水景图、园林植物、道路绿地的绘制等；第 11～13 章为综合实例篇，通过办公楼绿化景观、住宅小区绿化景观、休闲广场绿化景观等施工图设计与绘制，综合讲解了不同特色、不同类型的园林设计思路和施工图的绘制技巧。

本书内容丰富，结构层次清晰，讲解深入细致，案例经典，具有很强的操作性和实用性，可以作为高校相关专业师生计算机辅助设计和园林景观设计课程的参考用书，以及各种 AutoCAD 培训班的配套教材。另外，本书配有多媒体 DVD 光盘 1 张，内容包含全书实例操作过程演示的语音视频 AVI 文件和实例源文件，可以辅助读者学习。

图书在版编目（CIP）数据

AutoCAD 2016 建筑园林景观施工图设计从入门到精通/李波等编著. —2 版. —北京：机械工业出版社，2015.8

（CAD 建筑行业项目实战系列丛书）

ISBN 978-7-111-51699-6

Ⅰ. ①A… Ⅱ. ①李… Ⅲ. ①景观－工程施工－建筑制图－计算机制图－AutoCAD 软件 Ⅳ. ①TU986.2-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 235551 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：张淑谦

责任编辑：张淑谦

责任校对：张艳霞

责任印制：李 洋

北京振兴源印务有限公司印刷

2015 年 10 月第 2 版 • 第 1 次印刷

184mm×260mm • 24.75 印张 • 613 千字

0001－3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-51699-6

ISBN 978-7-89405-853-9（光盘）

定价：69.00 元（含 1DVD）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线：（010）88361066

读者购书热线：（010）68326294

（010）88379203

网络服务

机 工 官 网：www.cmpbook.com

机 工 官 博：weibo.com/cmp1952

教育服务网：www.cmpedu.com

金 书 网：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

前　言

园林景观设计是指，在传统园林理论的基础上，具有建筑、植物、美学、文学等相关专业知识的人士对自然环境进行有意识改造的思维过程和筹划策略。具体来讲，就是在一定的地域范围内，运用园林艺术和工程技术手段，通过改造地形、种植植物、营造建筑和布置园路等途径创造美的自然环境和生活、游憩境域的过程。景观设计能使环境既具有美学欣赏价值又具备日常使用的功能，并能保证生态可持续性发展，在一定程度上体现了人类文明的发展程度和价值取向及设计者个人的审美观念。

AutoCAD 软件不仅具有强大的二维平面绘图功能，还具有灵活可靠的三维建模功能，是进行园林设计最为有力的工具与途径之一。使用 AutoCAD 软件来绘制园林图，不仅可以利用人机交互界面实时进行修改，快速地将个人的意见反映到设计中去，而且还可以从多个角度提升修改后的效果，是园林设计的必备工具。

一、图书内容：

为了使读者能够快速掌握建筑园林景观的基础，又能更加熟练地通过 AutoCAD 2016 软件来进行建筑园林景观施工图的绘制，本书在实例的挑选和结构上进行了精心编排。全书共分为 3 部分 13 章，内容大致如下。

第 1 部分（第 1～5 章），首先针对园林景观设计的基础知识进行了概略性的讲解，包括园林设计的意义，园林的设计原则和程序，园林设计图的绘制等；再讲解了 AutoCAD 2016 软件的基础和绘图工具的使用和编辑等，包括 AutoCAD 2016 界面的认识与文件的创建，CAD 环境中图形的显示控制与图层的操作，二维绘图与编辑工具的使用，图形尺寸标注、文字和表格的使用，图块、外部参照与设计中心的使用等，从而让读者熟练掌握 AutoCAD 软件。

第 2 部分（第 6～10 章），按照建筑园林景观图的特点，分别对园林建筑、园林小品、园林水景图、园林植物、道路绿地的绘制方法进行了讲解。通过 AutoCAD 软件来进行亭、树、廊、花架、桥、立面标志牌、导向牌、坐凳、垃圾箱、茶室、水景树池、水池、植物图例、屋顶花园等的绘制，从而引导读者逐步掌握建筑园林景观图的绘制方法。

第 3 部分（第 11～13 章），精挑细选了 3 套园林景观施工图，引导读者进入实战状态，从而掌握各个园林设计施工图的绘制，具体内容包括办公楼绿化景观、住宅小区绿化景观、休闲绿化广场景观等施工图，综合讲解了不同特色、不同类型的园林设计思路和施工图的绘制技巧。

二、读者对象：

本书最主要的读者对象有以下几类。

◆ 园林设计及绘图人员。

◆ 大学、大专、中专院校的学生。

◆ AutoCAD 的初、中级学者。

◆ 建筑景观园林设计专业的学生或一线工作人员。

三、本书特点：

在众多的 AutoCAD 图书中，读者要选择一本适合自己的好书很难。本书作者在多年的一线工作、教学和著述中总结了相当丰富的经验，从而使本书有六大特点值得读者期待。

◆ 作者权威：本书作者长年从事建筑、室内设计及培训工作，有着多年的编著经验，成功出版了数十部 AutoCAD 类图书，对读者需要掌握的知识点把握到位。

◆ 结构合理：本书首先通过第 1～5 章来讲解了园林设计基础和 AutoCAD 设计软件的基础；再通过第 6～10 章来讲解了园林景观小品对象的绘制；最后综合讲解了 3 套园林景观施工图的绘制。

◆ 图解简化：本书摒弃了传统枯燥的说教方式，采用图释的方法来讲解各个要点及绘图技能，从而增强了可读性。

◆ 内容全面：本书在有限的篇幅内，对 AutoCAD 软件技能、园林建筑、小品、水景图、植物、道路绿地进行了全方位的讲解，各种实例面面俱到，是一本 AutoCAD 园林景观设计的经典图书。

◆ 再版升级：本书自第 1 版上市以来，有着很好的销量，备受广大读者的好评；第 2 版在第 1 版的基础上，进行了软件版本的升级（升级为 AutoCAD 2016 版）、版式体例的更新和相关实例的重组。

◆ 互动交流：添加 QQ 高级群（15310023），网络在线解答读者的学习问题，并提供超大容量的云盘资料，供读者下载及学习。

四、致谢：

本书主要由李波编写，参与编写的还有冯燕、江玲、曹城相、刘小红、王利、李松林、刘冰、姜先菊、袁琴、牛姜、黄妍和李友。

感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们，我们的邮箱是 Helpkj@163.com。另外，书中难免有疏漏与不足之处，敬请专家与读者批评指正。

李波

目　录

前言
第 1 章　园林设计的基本概念………………1
1.1　园林设计概述…………………………2
1.1.1　园林设计的意义………………………2
1.1.2　当前我国园林设计状况………………2
1.1.3　我国园林发展方向……………………3
1.2　园林设计的原则………………………3
1.3　园林布局………………………………4
1.3.1　立意……………………………………4
1.3.2　布局……………………………………4
1.3.3　园林布局的基本原则…………………5
1.4　园林设计的程序………………………6
1.4.1　园林设计的前提工作…………………6
1.4.2　总体方案设计阶段……………………7
1.5　园林设计图的绘制……………………8
1.5.1　园林设计总平面图……………………8
1.5.2　园林建筑初步设计图…………………10
1.5.3　园林施工图绘制的具体要求…………11
第 2 章　AutoCAD 2016 基础………………12
2.1　初步认识 AutoCAD 2016 ……………13
2.1.1　AutoCAD 2016 的新增功能…………13
2.1.2　AutoCAD 2016 的工作界面…………16
2.2　图形文件的管理………………………25
2.2.1　创建新的图形文件……………………25
2.2.2　图形文件的打开………………………26
2.2.3　图形文件的保存………………………27
2.2.4　图形文件的关闭………………………28
2.3　命令的输入方式………………………29
2.3.1　使用菜单栏执行命令…………………29
2.3.2　使用面板按钮执行命令………………29
2.3.3　使用鼠标操作执行命令………………29
2.3.4　使用快捷键执行命令…………………30
2.3.5　使用命令行执行………………………31
2.3.6　使用动态输入功能执行命令…………31
2.3.7　使用透明命令执行……………………32
2.3.8　使用系统变量…………………………32
2.3.9　命令的重复、撤销与重做……………32
2.4　坐标输入方式…………………………34
2.4.1　认识坐标系统…………………………34
2.4.2　坐标的表示方法………………………34
2.4.3　绝对坐标与相对坐标…………………35
2.4.4　数据输入方法…………………………35
2.5　设置绘图环境…………………………37
2.5.1　设置图形单位…………………………37
2.5.2　设置图形界限…………………………37
2.6　设置绘图辅助功能……………………38
2.6.1　设置捕捉和栅格………………………39
2.6.2　设置正交模式…………………………39
2.6.3　设置对象的捕捉方式…………………39
2.6.4　设置自动与极轴追踪…………………41
2.7　图形对象的选择………………………42
2.7.1　设置选择的模式………………………42
2.7.2　选择对象的方法………………………46
2.7.3　快速选择对象…………………………48
2.7.4　使用编组操作…………………………49
2.8　图形的显示控制………………………49
2.8.1　缩放与平移视图………………………49
2.8.2　模型视口应用…………………………52
2.8.3　视图控制………………………………55
2.8.4　视觉样式控制…………………………57
2.9　图层的设置……………………………58
2.9.1　图层特性管理…………………………58
2.9.2　图层的新建……………………………59
2.9.3　图层的删除……………………………59
2.9.4　设置当前图层…………………………60

2.9.5 设置图层的颜色 ········· 61
2.9.6 图层的线型设置 ········· 61
2.9.7 图层的线宽设置 ········· 62
2.9.8 改变对象所在的图层 ········· 63
2.9.9 通过“特性”面板设置图层 ········· 63
2.9.10 通过“特性匹配”改变图形特征 ········· 64

第 3 章 AutoCAD 图形的绘制与编辑 ········· 66

3.1 绘制基本图形 ········· 67
3.1.1 绘制直线 ········· 67
3.1.2 绘制构造线 ········· 68
3.1.3 绘制多段线 ········· 70
3.1.4 绘制圆 ········· 71
3.1.5 绘制圆弧 ········· 72
3.1.6 绘制矩形 ········· 75
3.1.7 绘制正多边形 ········· 75
3.1.8 绘制点 ········· 76
3.1.9 图案填充 ········· 79
3.1.10 绘制多线 ········· 83
3.1.11 定义多线样式 ········· 84
3.1.12 编辑多线 ········· 86

3.2 图形的编辑与修改 ········· 88
3.2.1 删除对象 ········· 88
3.2.2 复制对象 ········· 89
3.2.3 镜像对象 ········· 89
3.2.4 偏移对象 ········· 91
3.2.5 阵列对象 ········· 92
3.2.6 移动对象 ········· 95
3.2.7 旋转对象 ········· 96
3.2.8 缩放对象 ········· 96
3.2.9 拉伸对象 ········· 98
3.2.10 拉长对象 ········· 98
3.2.11 修剪对象 ········· 99
3.2.12 延伸对象 ········· 100
3.2.13 打断对象 ········· 101
3.2.14 打断于点 ········· 102
3.2.15 合并对象 ········· 102
3.2.16 分解对象 ········· 103
3.2.17 倒角对象 ········· 103
3.2.18 圆角对象 ········· 105

第 4 章 图形的尺寸、文字标注与表格 ········· 107

4.1 尺寸标注的概述 ········· 108
4.1.1 AutoCAD 尺寸标注的类型 ········· 108
4.1.2 AutoCAD 尺寸标注的组成 ········· 108
4.1.3 AutoCAD 尺寸标注的基本步骤 ········· 109

4.2 设置尺寸标注样式 ········· 109
4.2.1 创建标注样式 ········· 109
4.2.2 编辑并修改标注样式 ········· 110

4.3 图形尺寸的标注和编辑 ········· 118
4.3.1 对图形进行尺寸标注 ········· 118
4.3.2 尺寸标注的编辑方法 ········· 124

4.4 多重引线标注和编辑 ········· 126
4.4.1 创建多重引线样式 ········· 127
4.4.2 创建与修改多重引线 ········· 128
4.4.3 添加与删除多重引线 ········· 128
4.4.4 对齐多重引线 ········· 129

4.5 文字标注的创建和编辑 ········· 129
4.5.1 创建文字样式 ········· 129
4.5.2 创建单行文字 ········· 132
4.5.3 创建多行文字 ········· 133

4.6 表格的创建和编辑 ········· 135
4.6.1 创建表格样式 ········· 136
4.6.2 编辑表格 ········· 137

4.7 参数化约束设计 ········· 139
4.7.1 参数化的概念 ········· 139
4.7.2 参数化模型 ········· 140
4.7.3 图形对象的几何约束 ········· 140
4.7.4 图形对象的自动约束 ········· 144
4.7.5 图形对象的标注约束 ········· 144

第 5 章 使用块、外部参照和设计中心 ········· 146

5.1 创建与编辑图块 ········· 147

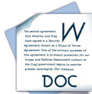
5.1.1 图块的特点 ········· 147
5.1.2 图块的概念 ········· 147
5.1.3 图块的创建 ········· 147
5.1.4 图块的插入 ········· 148
5.1.5 图块的保存 ········· 150
5.1.6 属性图块的定义 ········· 151
5.1.7 属性块的插入 ········· 153
5.1.8 编辑图块的属性 ········· 154
5.2 使用外部参照与设计中心 ········· 155
5.2.1 使用外部参照 ········· 155
5.2.2 插入光栅图像参照 ········· 157
5.2.3 使用设计中心 ········· 159
5.2.4 通过设计中心添加图层和样式 ··· 160
第 6 章 园林建筑的绘制 ········· 164
6.1 园林建筑的概述 ········· 165
6.1.1 园林建筑的基本特点 ········· 165
6.1.2 绘制园林建筑图 ········· 166
6.1.3 园林建筑的功能 ········· 166
6.2 亭的绘制 ········· 167
6.2.1 设置绘图环境 ········· 168
6.2.2 亭平面图的绘制 ········· 169
6.2.3 亭立面图的绘制 ········· 170
6.3 廊的绘制 ········· 173
6.3.1 设置绘图环境 ········· 174
6.3.2 辅助线的绘制 ········· 174
6.3.3 廊结构的绘制 ········· 175
6.3.4 设置文字样式 ········· 178
6.3.5 设置标注样式 ········· 179
6.3.6 廊的尺寸标注 ········· 180
6.4 花架的绘制 ········· 181
6.4.1 辅助线的绘制 ········· 182
6.4.2 花架的绘制 ········· 182
6.5 桥的绘制 ········· 185
6.5.1 辅助线的绘制 ········· 185
6.5.2 桥平面图的绘制 ········· 185
6.5.3 桥立面图的绘制 ········· 188
6.6 绘制茶室 ········· 191
6.6.1 设置绘图环境 ········· 191
6.6.2 建筑平面图的绘制 ········· 193
6.6.3 平面布置图的绘制 ········· 198
6.6.4 茶室家具的布置 ········· 201
第 7 章 园林小品的绘制 ········· 203
7.1 园林小品的概述 ········· 204
7.1.1 园林小品的分类 ········· 204
7.1.2 园林小品在园林中的用途 ········· 205
7.1.3 园林小品的创建要求 ········· 205
7.2 立面标志牌的绘制 ········· 206
7.3 导向牌的绘制 ········· 209
7.3.1 导向牌平面图的绘制 ········· 209
7.3.2 导向牌立面图的绘制 ········· 210
7.4 坐凳的绘制 ········· 211
7.4.1 坐凳平面图的绘制 ········· 212
7.4.2 坐凳立面图的绘制 ········· 213
7.4.3 坐凳剖面图的绘制 ········· 214
7.4.4 坐凳尺寸和文字标注 ········· 215
7.5 垃圾箱的绘制 ········· 217
7.5.1 设置绘图环境 ········· 217
7.5.2 垃圾箱平面图的绘制 ········· 218
7.5.3 垃圾箱立面图的绘制 ········· 219
7.5.4 垃圾箱的尺寸和文字标注 ········· 219
7.6 雕塑的绘制 ········· 220
7.6.1 调用绘图环境 ········· 220
7.6.2 雕塑立面图的绘制 ········· 221
7.6.3 雕塑剖面图的绘制 ········· 222
7.6.4 雕塑的尺寸和文字标注 ········· 224
7.7 围墙的绘制 ········· 225
第 8 章 园林水景图的绘制 ········· 231
8.1 园林水景的概述 ········· 232
8.1.1 人工造水景观类型 ········· 232
8.1.2 园林水体的分类 ········· 233
8.1.3 水景工程图的表达方式 ········· 233
8.2 水景树池的绘制 ········· 235
8.2.1 绘图环境的设置 ········· 235
8.2.2 水景树池平面图的绘制 ········· 237

8.2.3 水景树池立面图的绘制 ············ 239
8.2.4 水景树池剖面图的绘制 ············ 241
8.3 水池的绘制 ··························· 244
8.3.1 设置绘图环境 ··························245
8.3.2 水池平面图的绘制 ···················· 247
8.3.3 水池 1-1 剖面图的绘制 ············ 248
8.3.4 水池 2-2 剖面图的绘制 ············ 253
第 9 章 园林植物的绘制 ····················· 255
9.1 园林植物的概述 ······················· 256
9.1.1 园林植物的配置原则 ················ 256
9.1.2 园林植物的种植方式 ················ 256
9.1.3 常用植物图例平面图的画法 ······· 257
9.2 园林植物平面图例的绘制 ········ 258
9.2.1 狐尾椰子图例的绘制 ················ 258
9.2.2 黄金叶球图例的绘制 ················ 260
9.2.3 绿篱图例的绘制 ······················ 261
9.2.4 苏铁图例的绘制 ······················ 263
9.2.5 竹林图例的绘制 ······················ 264
9.3 园林植物立面图例的绘制 ········ 266
9.3.1 梅树立面图的绘制 ··················· 266
9.3.2 荷花立面图的绘制 ··················· 269
9.4 屋顶花园绿化景观图的绘制 ····· 272
9.4.1 屋顶花园分区设计 ··················· 272
9.4.2 填充园林和插入图例 ················ 275
9.4.3 尺寸和文字标注 ······················ 276
第 10 章 道路绿地的绘制 ·················· 278
10.1 道路绿化概述 ························ 279
10.1.1 城市道路绿化的意义和作用 ····· 279
10.1.2 城市道路的植物配置 ·············· 280
10.1.3 道路绿化植物选择与配置 ········ 281
10.1.4 道路绿化断面布置形式 ··········· 282
10.2 城市道路绿化的绘制 ·············· 283
10.2.1 道路绿化绘图准备 ·················· 284
10.2.2 中间隔离带绿化的绘制 ··········· 284
10.2.3 两边隔离带绿化的绘制 ··········· 289
10.2.4 人行道绿化的绘制 ·················· 292
10.2.5 交叉路口的绘制 ····················· 295
10.3 规则式种植设计平面图的绘制 ······································· 299
10.3.1 设置绘图环境 ························ 300
10.3.2 道路的绘制 ··························· 301
10.3.3 绿地中乔木和灌木的绘制 ········ 301
第 11 章 办公楼绿化景观施工图的绘制 ·· 303
11.1 办公楼景观分析及效果预览 ······································· 304
11.2 景观道路及建筑设施的绘制 ······································· 304
11.2.1 办公楼外围道路的绘制 ··········· 304
11.2.2 行政办公楼的绘制 ·················· 309
11.2.3 检验中心大楼的绘制 ··············· 310
11.2.4 实验室的绘制 ························ 312
11.2.5 门卫室的绘制 ························ 312
11.3 景观小品、园路的绘制 ··········· 313
11.3.1 停车场的绘制 ························ 313
11.3.2 中心花坛的绘制 ····················· 315
11.3.3 休闲小径的绘制 ····················· 317
11.3.4 休闲凉亭的绘制 ····················· 318
11.3.5 景石的绘制 ··························· 319
11.3.6 雕塑的绘制 ··························· 320
11.4 景观植物的绘制 ····················· 321
11.4.1 地被植物的绘制 ····················· 321
11.4.2 园林灯具的绘制 ····················· 325
11.4.3 乔灌木的绘制 ························ 326
11.5 景观图的标注 ························ 327
11.5.1 入口指引符号的绘制 ··············· 327
11.5.2 指北针符号的绘制 ·················· 328
11.5.3 完善花卉表 ··························· 329
11.5.4 A3 图框的绘制 ······················· 330
第 12 章 小区园林绿化施工图的绘制 ·· 335
12.1 小区绿化景观设计图分析及效果预览 ··································· 336
12.2 小区外围道路的绘制 ·············· 336

12.3 小区建筑轮廓的绘制…………… 338
12.4 小区景点的规划…………………… 340
12.4.1 园林道路铺装的绘制…………… 340
12.4.2 叠水池的绘制 ……………………… 341
12.4.3 树池连椅的绘制…………………… 343
12.4.4 枫亭的绘制……………………………347
12.4.5 儿童沙坑的绘制…………………… 348
12.5 园林道路的绘制…………………… 349
12.6 种植区的划分……………………… 351
12.7 植物的配置 ………………………… 353
12.8 景观图的标注……………………… 355
第 13 章 广场绿化景观施工图的绘制 ………………………………… 358
13.1 广场总平面图的绘制……………359
13.1.1 打开广场地形图……………………359
13.1.2 广场道路系统的绘制 ……………360
13.1.3 广场景观小品的绘制 ……………366
13.1.4 广场总平面图的标注 ……………374
13.2 广场总平面索引图的绘制 ……375
13.2.1 调用绘图环境 ………………………375
13.2.2 剖切索引符号标注…………………376
13.3 广场绿化景观图的绘制 ………378
13.3.1 广场种植区的规划…………………379
13.3.2 广场植物的配置……………………383
13.4 广场铺地详图效果预览 ………386



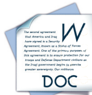
第1章 园林设计的基本概念



本章导读

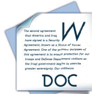
园林设计是一门研究如何应用艺术和技术手段处理自然、建筑和人类活动之间复杂关系，以达到和谐完美、生态良好、景色如画之境界的一门学科。

本章首先讲解园林设计的一些概述，包括园林设计的意义、当前我国园林设计状况、我国园林发展方向等，根据设计的原则对园林布局进行有序的设计，再讲解园林设计总平面图中的建筑初步设计图，最后讲解设计施工图绘制的具体要求。

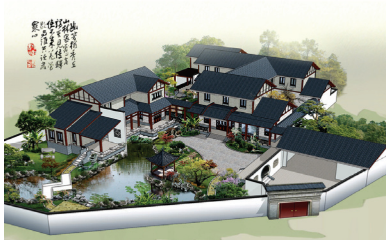


主要内容

- 了解园林设计的意义和当前我国园林设计状况，以及我国园林发展方向
- 了解园林设计原则
- 了解园林布局的立意、布局和园林布局的基本原则
- 掌握园林设计的程序
- 熟悉园林设计图的绘制



效果预览









1.1 园林设计概述

园林设计就是在一定的地域范围内，运用园林艺术和工程技术手段，通过改造地形、营造建筑和布置园路、种植树木花草等途径建成美观的、更适宜人们居住的自然环境和生活环境的过程。随着城市生活水平的日益提高，园林景观式生活环境越来越受到人们的青睐，在园林景观环境中休闲散步，在朝阳中晨练，在茶余饭后与朋友小聚，已经成为当今百姓享受美好生活的重要组成部分，园林景观设计行业也随之越来越受追捧。

1.1.1 园林设计的意义

园林设计可以在形式上给人以美感，功能上满足人们的使用，同时还可以保护与改善城市的自然环境，调节城市小气候，维持生态平衡。从主观上说，园林反映的是社会意识形态的空间艺术，因此它在满足人们良好休息与娱乐的物质文明需要的基础上，还要满足人们精神文明的需要。

1.1.2 当前我国园林设计状况

园林绿地是城市建设发展中重要的组成部分，是城市生态、环境、景观、文化休憩和舒缓空间中不可或缺的要素，因此，城市园林设计成为人们热议的话题。改革开放后，随着人们生活质量的不断提高，园林行业进入了一个生机勃勃、百花齐放的高速发展阶段，受到了社会各界的更多关注，取得了巨大的成绩。

1．地区差异

植物的生存与环境有着不可分割的关系，环境优越的地区植物种类丰富，环境较差的地区植物分布就相对较少，我国南北方这种区别就十分明显，北方由于天气寒冷干旱，所以物种相对较少，虽说长白山植物区系有高等植物 1700 余种，可谓北方植物种类最丰富的区系，但是，应用于城市园林绿化的种类不过五六十种，缺乏常绿植物，且绝大多数物种仍处于野生或半野生状态。而南方地区温度适宜，可以提供适宜植物生存的环境，因此在园林设计上的树种选择面更加广泛。典型的北方园林和南方园林分别如图 1-1 和 1-2 所示。一座城市的建设与发展要有整体的规划，要在总体规划内精心设计好每项园林工程和其他城市建设工程。但由于经济发展的不同以及历史文化的差别，各城市设计的理念也略显不同，例如东北的城市建设始终是“改造发展型”模式。地区道路狭窄，园林分布七零八落，老城区住宅破旧，着实让设计师头痛；加之人们的设计理念始终框在“改造发展型”模式之中，即便在新城区的绿化上也可以看到“改造发展型”模式的影子。



图 1-1　北方园林

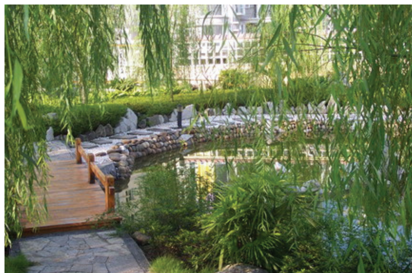


图 1-2　南方园林

2．种植与养护工作仍然不够

园林植物是在城市生态条件下由人工组建的植物群落，而城市土壤多为已被破坏了的土壤，较森林土壤条件相差甚远。很多施工单位在种植上不科学，种间尺寸不够，种植时苗木根系没有充分舒展开，有窝根现象，浇水量不够或不及时，致使成活率降低。另外，工程责任期结束后的养护管理不到位，持久天旱时不及时浇水和病虫害预防工作不到位，使园林树木极易感染病虫害。

1.1.3 我国园林发展方向

在城市绿地逐渐减少、城市环境日益恶化的今天，园林设计越来越受到人们的重视。

1）人们在进行大型园林设计时，总是最先考虑到园林的生态化和人性化。首先是生态化，加强城市生态环境建设，为人们创造一个优美、健康、舒适的生活居住环境，是现代园林设计的一个主要方向。

2）从现代园林设计发展的总体上看，园林设计学科的相对独立性日益增强，同时，与植物学、生态学、艺术学和计算机应用等多学科的结合趋势也日益明显，呈现出层次、风格多元化的局面。

3）生态化园林要求人文景观和自然景观和谐融通，继承传统文化，保护历史文化和自然遗产，在保持地形地貌、河流水系的自然形态的基础上创建独特的人文、自然景观。其次，园林设计要达到人性化要求。随着生活水平的提高，人们对人居环境的要求也越来越高了，人们不再是要看到单纯的绿，而是要看到丰富的、高品质的、宜居的景观，因此现代园林设计也提出了人性化设计概念。古典与现代园林景观分别如图 1–3 和图 1–4 所示。



图 1–3 古典园林景观



图 1–4 现代园林景观

1.2 园林设计的原则

园林设计的原则是：

1）强调设计与服务意识之间的互动关系，园林设计行业所期盼的掌声来自使用者的信任与满意。

2）设计的职责是创造特性，正如每个人都以其相貌、笔迹或说话方式来表现各自的独特个性一样，园林景观也是如此。

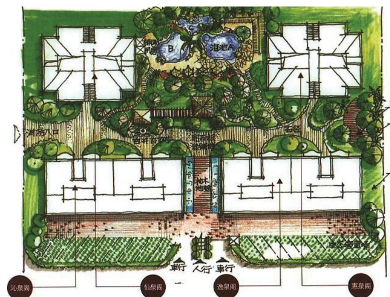
3）注重研究地域人文及自然特征，并将其作为景观形式或语言及内容创新的源泉。

4）环境和人的舒适感依赖于多样性和统一性的平衡，人性化的需求带来景观的多元化和空间个性化的差异，但它们也不是完全孤立的，设计时要尽可能地融入景观的总体次序，整合为一体。

5）要充分考虑气候因素，尽量节约建设成本和维护成本。

1.3 园 林 布 局

园林设计总体规划的一个重要步骤，是根据计划确定所建园林的性质、主题、内容，结合选定园址的具体情况，进行总体的立意构思，对构成园林的各种重要因素进行综合的全面安排，确定它们的位置和相互之间的关系，如图 1-5 所示。


图 1-5　园林平面布局

1.3.1 立意

立意是园林设计的总意图，即设计思想，设计园林如作山水画一样讲究，即“意在笔先”，相地合宜，构园得体、因地制宜、随势生机如图 1-6 所示。园林布局的立意应注意以下几个方面。

1）要善于抓住设计中的主要矛盾，解决功能、观赏及艺术境界的问题。

2）立意要有新意，注重地方特色、时代特性，体现个人艺术风格。

3）立意着重境界的创造，提高园林艺术的感染力，寓情于景。

4）立意根据功能和自然条件，因势就形、因景面成，切忌矫揉造作。


图 1-6　园林设计立意图

1.3.2 布局

园林是由一个个、一组组不同的景观组成的，这些景观不是以独立的形式出现的，而是由设计者把各景物按照一定的要求有机地组织起来的。在园林中把这些景物按照一定的艺术规则有机地组织起来，创造一个和谐完美的整体，这个过程称为园林布局。

人们在游览园林时，在审美要求上是欣赏各种风景，并从中得到美的享受。这些景物有自然的，如山、水、动植物；也有人工的，如亭、廊、榭等各种园林建筑。如何把这些自然景物与人工景观有机地结合起来，创造出一个既完整又开放的优秀园林景观，是设计者在设计中必须注意的问题。好的布局必须遵循一定的原则。

园林的形式可以分为规则式、自然式和混合式三大类。

1）规则式园林：规则式园林又称整形式、几何式、建筑式园林。整个平面布局、立体造型以及建筑、广场、街道、水面、花草树木等都要求严整对称，如图 1-7 所示。

2）自然式园林：自然式园林又称风景式、不规则式、山水派园林，如图 1-8 所示。

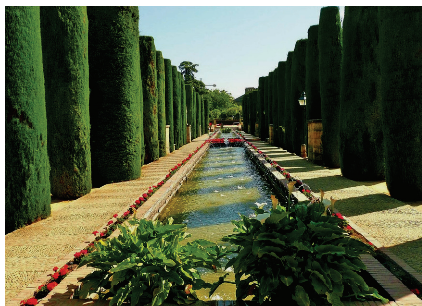


图 1-7　规则式园林



图 1-8　自然式园林

3）混合式园林：所谓混合式园林，主要指规则式、自然式交错组合，全园没有或形不成控制全园的主中轴线和副轴线，只有局部景区、建筑以中轴线对称布局，或全园没有明显的自然山水骨架，形不成自然格局，如图 1-9 所示。

1.3.3 园林布局的基本原则

园林设计是现代园林的重要方面，必须依据环境气候条件以及特定的自然环境条件，根据风景园林形式美法则、风景园林构成要素和各种园林造景手段进行规划设计，然后绘制出园林绿化工程平面图、施工图和效果图，达到绿化环境，造福于民的目的。

1）主景与配景，是指在各种艺术创作中，应首先确定主题、副题，重点、一般，主角、配角，主景、配景等关系。所以，园林布局首先要在确定主题思想前提下，考虑主要的艺术形象，也就是考虑园林主景。主要景物能通过次要景物的配景、陪衬、烘托得到加强，如图 1-10 所示。



图 1-9　混合式园林



图 1-10　主景与配景

2）对比与调和。是指在布局中运用统一与变化的基本规律，是景物形象的具体表现。对比手法采用骤变的景象，以产生唤起兴致的效果。调和手法主要通过布局形式、造园材料等方面的统一、协调来表现。园林设计中，对比手法主要应用空间对比、疏密对比、虚实对比、藏露对比、高低对比、曲直对比等。主景与配景本身就是节奏与韵律，在园林布局中，常使同样的景物重复出现，这样的同样景物的重复出现和布局，就是节奏与韵律在园林中的应用。韵律可分为连续韵律、渐变韵律、交错韵律、起伏韵律等处理方法，如图 1-11 所示。

3）均衡与稳定。是指园林布局中以静态依靠动态求得均衡，或称之为拟对称的均衡。对称的均衡为静态均衡，一般在主轴两边，景物以相等的距离、体量、形态组成均衡。拟对

称均衡，是主轴不在中线上，两边景物的形体、大小、与主轴的距离都不相等，但又处于动态的均衡之中，如图 1-12 所示。


图 1-11　节奏与韵律


图 1-12　均衡与稳定

4）尺度与比例。任何物体，不论任何形状，必有 3 个方向，即长、宽、高的度量。比例就是研究三者之间的关系。任何园林景观，都要研究双重的 3 个关系，一是景物本身的三维空间；二是整体与局部。

园林中的尺度指园林空间中各个组成部分与具有一定自然尺度的物体的比较。功能、审美和环境特点决定了园林设计的尺度。尺度可分为可变尺度和不可变尺度两种。不可变尺度是按一般人体的常规尺寸确定的尺度。可变尺度（如建筑形体、雕像的大小、桥景的幅度等）都要依具体情况而定。园林中常应用的是夸张尺度，夸张尺度往往是将景物放大或缩小，以达到造园造景效果的需要。

1.4　园林设计的程序

园林规划设计可分为资料收集、环境调查阶段，总体设计方案队段和局部详细设计阶段。

1.4.1　园林设计的前提工作

在对园林进行设计之前，需要做一些准备工作，包括资料收集和环境调查两个方面。资料收集主要包括以下几个方面。

1）自然条件、环境状况及历史沿革。

2）城市绿地总体规划与园林的关系，以及对园林设计上的要求，城市绿地总体规划图的比例尺为 1：5000～1：10000。

3）园林周围的环境关系、环境特点、未来发展情况，如周围有无名胜古迹、人文资源等。

4）园林周围城市景观。建筑形式、体量、色彩等与周围市政的交通联系，人流集散方向，周围居民的类型与社会结构，如属于厂矿区、文教区或商业区等。

5）此地段的能源情况。电源、水源以及排污、排水，周围是否有污染源，如有毒有害的厂矿企业、传染病医院等。

6）规划用地的水文、地质、地形、气象等方面的资料。

7）植物状况。

8）建园所需主要材料的来源与施工情况。

9）设计标准和投资额度。

10）相关的地形图，局部放大图，需要保留的主要建筑物的平、立面图，树木分布位置图，地下管线图。

环境调查主要包括以下几个方面。

1）现场调查，无论面积大小、设计项目的难易，设计者都必须到现场进行认真勘查，同时拍摄环境现状照片，以供进行总体设计时参考。

2）编制总体设计任务书，把所有的资料进行分析和研究，定出总体设计的原则和目标，编制出进行园林设计的要求和说明。

1.4.2 总体方案设计阶段

明确设计系统的关系和园林总体设计的原则和目标以后，着手进行总体方案设计。主要设计图纸内容。

1）位置图：属于示意性图纸，表示该园林在城市区域的位置，要求简洁明了。

2）现状图：根据已掌握的全部资料，经分析、整理、归纳后，分成若干空间，对现状作综合评述。

3）分区图：根据总体设计的原则、现状图分析，针对不同年龄段、不同兴趣爱好游人的需要，确定不同的分区，划出不同的空间，使不同空间和区域满足不同的功能需求，并使功能与形式尽可能统一。另外，分区图可以反映不同空间、分区之间的关系。

4）总体设计方案图：包括园林与周边的环境关系，园林主要、次要、专用出入口的位置、面积，规划形式，主要出入口的内、外广场，停车场、大门等布局；园林的地形总体规划，道路系统规划；全园建筑物、构筑物等布局情况，建筑平面要能反映总体设计意图；全园植物设计图。

5）地形设计图：地形是全园的骨架，要求能反映出公园的地形结构，如图 1-13 所示。

6）道路总体设计图：明确主要出入口，次要入口与专有入口，主要广场的位置和主要环路的位置，以及消防通道等，如图 1-14 所示。

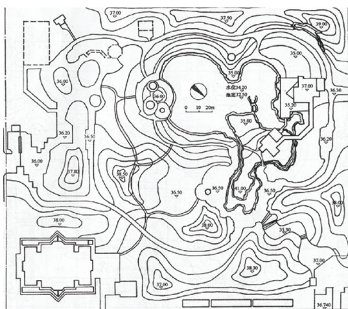


图 1-13　地形设计图



图 1-14　道路总体设计图

7）种植设计图：根据总体设计图的布局、设计的原则以及苗木的情况，确定全园的总构思，如图 1-15 所示。

8）管线总体设计图：根据总规划要求，设计全园的上水水源引进方式，水的总用量，以及管网的大致分布、管径大小、水压高低等。



9）电气规划图：解决总用电量、用电利用系数、分区供电设施、配电方式、电缆的敷设以及各区各点的照明方式及广播、通信设施等的位置。

10）园林建筑布局图：要求在平面上反映全园总体设计中建筑在全园的布局，主要、次要、专用出入口的售票房、管理处、造景等各类园林建筑的平面造型，如图 1-16 所示。

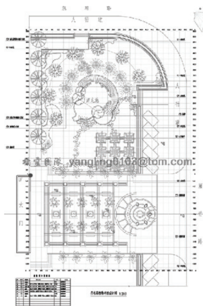


图 1-15　种植设计图



图 1-16　园林建筑布局图

1.5　园林设计图的绘制

园林设计图主要包括园林设计总平面图、园林建筑初步设计图和园林施工图。

1.5.1　园林设计总平面图

在绘制园林设计总平面图之前，需要对其进行相应的了解，如园林设计总平面概念、类型、内容以及形成过程等，如图 1-17 所示。

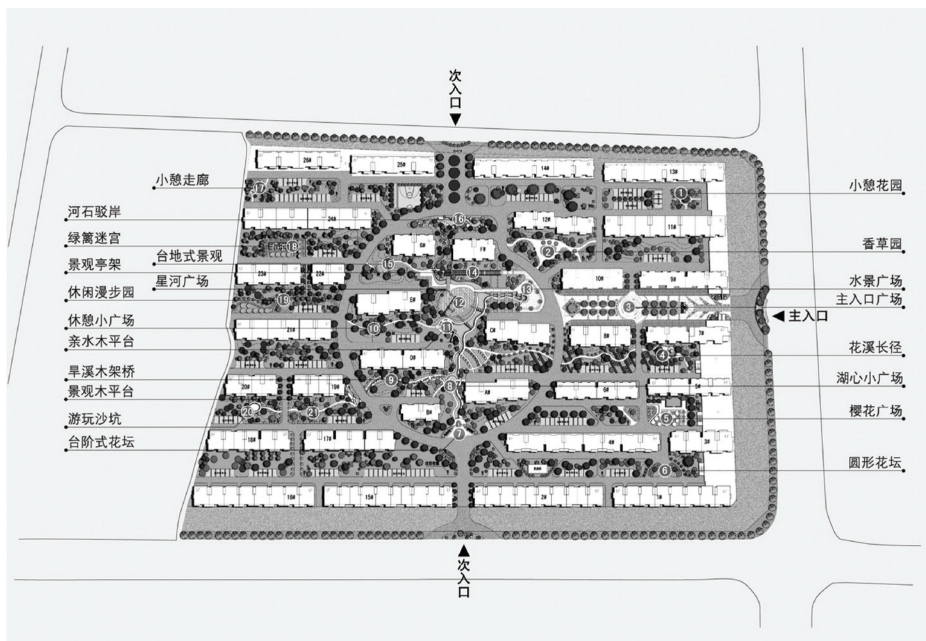


图 1-17　园林设计总平面图

1）园林设计总平面图为设计范围内所有造园要素的水平投影图，它能表现设计范围内的所有内容，包括园林建筑小品、道路、广场、植物、景观设施和地形水体等。

2）园林设计平面的类型可以分为方案设计阶段和施工阶段。

3）园林设计总平面表的内容主要包括用地周边环境设计红线和各类造园要素。

1．施工总平面图的绘制要求

绘制任何图形都有一些要求，绘制施工总平面图大致有以下几种要求，用户可以参照执行。

1）布局与比例：图样应按上北下南方向绘制，根据场地形状或布局，可向左或右偏转，但不宜超过 45°。施工总平面图一般采用 1:500、1:1000、1:2000 的比例绘制。

2）图例：《总图制图标准（GBT 50103-2010）》中列出了建筑物、构筑物、道路、铁路以及植物等的图例，具体内容参见相应的制图标准。如果由于某些原因必须另行设定图例，应该在总图上绘制专门的图例表进行说明。

3）图线：在绘制总图时应该根据具体内容采用不同的图线。

4）单位：施工总平面图中的坐标、标高、距离宜以“米（m）”为单位，并应至少取至小数点后两位，不足时以“0”补齐。详图宜以“毫米（mm）”为单位，如不以 mm 为单位，应另加说明。

建筑物、构筑物、铁路、道路方位角（或方向角）和铁路、道路转向角的度数，宜注写到“秒（"）”，特殊情况，应另加说明。道路纵坡度、场地平整坡度、排水沟沟底纵坡度宜以百分计，并应取至小数点后一位，不足时以“0”补齐。

5）坐标网格：坐标分为测量坐标和施工坐标。测量坐标为绝对坐标，坐标轴应画成交叉十字线，坐标代号宜用“X，Y”表示。施工坐标为相对坐标，相对零点通常选用已有建筑物的交叉点或道路的交叉点，为区别于绝对坐标，施工坐标轴用大写英文字母 A，B 表示。施工坐标网格应以细实线绘制，一般画成 100m×100m 或者 50m×50m 的方格网，当然也可以根据需要调整，如图 1-17 中采用的就是 30m×30m 的网格，面积较小的场地可以采用 5m×5m 或者 10m×10m 的施工坐标网。

6）坐标标注：坐标宜直接标注在图上。如图面无足够位置，也可列表标注；如坐标数字的位数太多，可将前面相同的位数省略，其省略位数应在附注中加以说明。



软件技能：

建筑物、构筑物、铁路、道路等应标注下列部位的坐标：建筑物、构筑物的定位轴线（或外墙线）或其交点；圆形建筑物、构筑物的中心；挡土墙墙顶外边缘线或转折点。表示建筑物、构筑物位置的坐标，宜注其三个角的坐标，如果建筑物、构筑物与坐标轴线平行，可注对角坐标。

平面图上有测量和施工两种坐标系统时，应在附注中注明两种坐标系统的换算公式。

7）标高标注：施工图中标注的标高应为绝对标高，如标注相对标高，则应注明相对标高与绝对标高的关系。



软件技能：

建筑物、构筑物、铁路、道路等应按以下规定标注标高：建筑物室内地坪，标注图中±0.00 处的标高，对不同高度的地坪，分别标注其标高；建筑物室外散水，标注建筑物四周转角或两对角的散水坡脚处的标高；构筑物标注其有代表性的标高，并用文字注明标高所指的位置；道路标注路面中心交点及变坡点的标高；挡土墙标注墙顶和墙脚标高，路堤、边坡标注坡顶和坡脚标高，排水沟标注沟顶和沟底标高；场地平整标注其控制位置标高；铺砌场地标注其铺砌面标高。

2．总平面图包括的内容

- 指北针（或风玫瑰图），绘图比例（比例尺），文字说明，景点、建筑物或者构筑物的名称标注，图例表。
- 道路、铺装的位置、尺度、主要点的坐标、标高以及定位尺寸。
- 小品主要控制点坐标及小品的定位、定形尺寸。
- 地形、水体的主要控制点坐标、标高及控制尺寸。
- 植物种植区域轮廓。
- 对无法用标注尺寸准确定位的自由曲线园路、广场、水体等，应给出该部分局部放线详图，用放线网表示，并标注控制点坐标。

3．总平面图绘制方法

- 绘制设计平面图。
- 根据需要确定坐标原点及坐标网格的精度，绘制测量和施工坐标网。
- 标注尺寸、标高。
- 绘制图框、比例尺、指北针，填写标题、标题栏、会签栏，编写说明及图例表。

1.5.2 园林建筑初步设计图

初步设计是在总体规划图设计文件得到批准及待定问题得以解决后所进行的设计。初步设计文件由图样和文字说明两部分组成。文字说明部分包括设计说明书、工程量总表、设计概算、初步设计文件编排顺序等。图纸部分包括总平面图、竖向设计图、道路广场设计图、种植设计图、建筑设计图、综合管网图等。

初步设计图的绘制方法及步骤如下。

1）先选定绘图比例，根据用地范围和总体布局的内容选择合适比例尺；再确定图幅、布置图面；确定绘图比例后，即可根据图形的大小确定图纸幅面，并进行图面布置。

2）绘图时可采用以下两种方式定位。一是根据原有景物定位，即根据新设计的主要景物与原有景物之间的相对距离定位；二是采用直角坐标网定位，直角坐标网有建筑坐标网和测量坐标网两种方式。

3）绘制图形。根据设计要求，绘制各造园要素的图形。

4）绘制风玫瑰图、指北针。

5）绘制比例尺，注写图名、标题栏等。

6）检查并完成全图。

1.5.3 园林施工图绘制的具体要求

园林施工所涉及的内容和工程项目比较多，所以在各工程项目上，分别有不同表达意义的图样，以及工程施工步骤的一些图样。

1）文字部分：封皮、目录、总说明、材料表等。

封皮包括工程名称、建设单位、施工单位、时间、工程项目编号。目录包括工程文字或图纸的名称、图别、图号、图幅、基本内容、张数。图纸编号以专业为单位，各专业有各自的图号；对于大、中型项目，应按照以下专业进行图纸编号：园林、建筑、结构、给排水、电气、材料附图等；对于小型项目，可以按照以下专业进行图纸编号：园林、建筑及结构、给排水、电气等。每一专业图纸应该对图号加以统一标示，以方便查找；总说明包括针对整个工程需要说明的问题；材料数量、规格以及其他要求如下：

- ◆ 设计依据及设计要求：应注明采用的标准图集及依据的法律规范。
- ◆ 设计范围。
- ◆ 标高及标注单位：应说明图纸文件中采用的标注单位，采用的是相对坐标还是绝对坐标，如为相对坐标，须说明采用的依据以及与绝对坐标的关系。
- ◆ 材料选择及要求：对各部分材料的材质要求及建议；一般应说明的材料包括饰面材料、木材、钢材、防水疏水材料、种植土及铺装材料等。
- ◆ 施工要求：强调需注意工种配合及对气候有要求的施工部分。
- ◆ 经济技术指标：施工区域总的占地面积，绿地、水体、道路、铺地等的面积及占地百分比、绿化率及工程总造价等。

除了总的说明之外，在各个专业图纸之前还应该配备专门的说明，有时施工图样中还应该配有适当的文字说明。

2）施工放线：施工总平面图，各分区施工放线图，局部放线详图等。

3）土方工程：竖向施工图，土方调配图。

4）建筑工程：建筑设计说明，建筑构造作法一览表，建筑平面图、立面图、剖面图，建筑施工详图等。

5）结构工程：结构设计说明，基础图、基础详图，梁、柱详图，结构构件详图等。

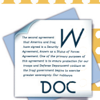
6）电气工程：电气设计说明，主要设备材料表，电气施工平面图、施工详图、系统图、控制线路图等。大型工程应按强电、弱电、火灾报警及其智能系统分别设置目录。

7）给排水工程：给排水设计说明，给排水系统总平面图、详图，给水、消防、排水、雨水系统图，喷灌系统施工图。

8）园林绿化工程：植物种植设计说明，植物材料表，种植施工图，局部施工放线图，剖面图等。如果采用乔、灌、草多层组合，分层种植设计较为复杂，应该绘制分层种植施工图。



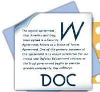
第 2 章 AutoCAD 2016 基础



本章导读

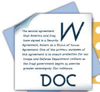
随着计算机辅助绘图技术的不断普及和发展，用计算机绘图全面代替手工绘图将成为必然趋势，只有熟练掌握计算机图形的生成技术，才能够灵活自如地在计算机上表现自己的设计才能和天赋。

本章首先讲解了 AutoCAD 2016 的新增功能及操作界面，再讲解图形文件的管理、命令和坐标的输入方式、对象选择、图形的显示控制、绘图环境和辅助功能设置、图层的设置以及文字和标注样式设置等，使用户能够掌握 AutoCAD 2016 软件的基础。

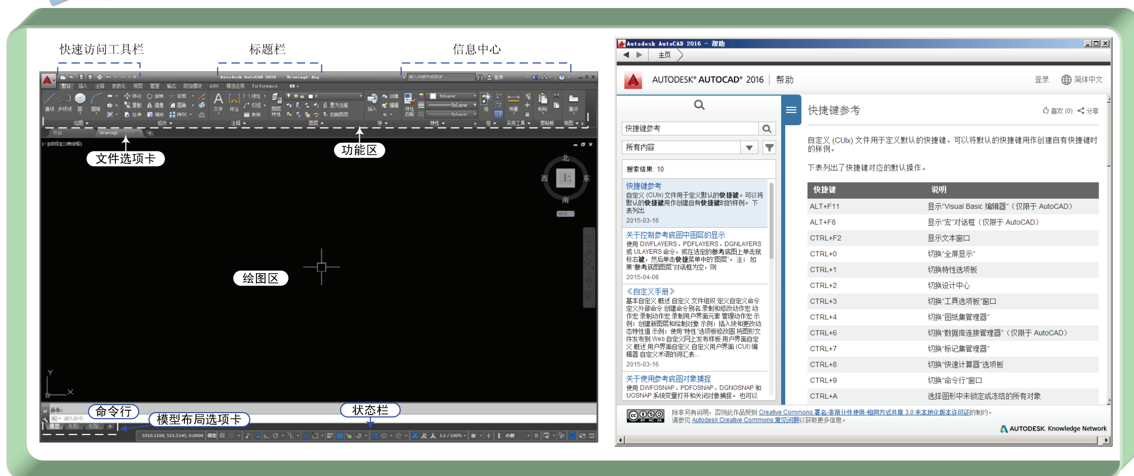


主要内容

- 初步认识 AutoCAD 2016
- 掌握图形文件的管理
- 掌握命令和坐标的输入方式
- 掌握辅助绘图功能与绘图环境设置
- 掌握图形的显示控制方法
- 掌握图形对象的选择方法
- 掌握图层的设置



效果预览



2.1 初步认识 AutoCAD 2016

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为微机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包，经过不断的完善，现已成为国际上广为流行的绘图工具，已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、美工、轻纺等很多领域得到了广泛应用，并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。

2.1.1 AutoCAD 2016 的新增功能

AutoCAD 2016 版本与上一版本（AutoCAD 2015）相比，在修订云线、标注、PDF 输出、使用点云和渲染等功能上进行了增强。下面介绍其某些新增功能。

1．全新的暗黑色调界面

AutoCAD 2016 新增暗黑色调界面，使界面协调，利于工作，如图 2-1 所示。

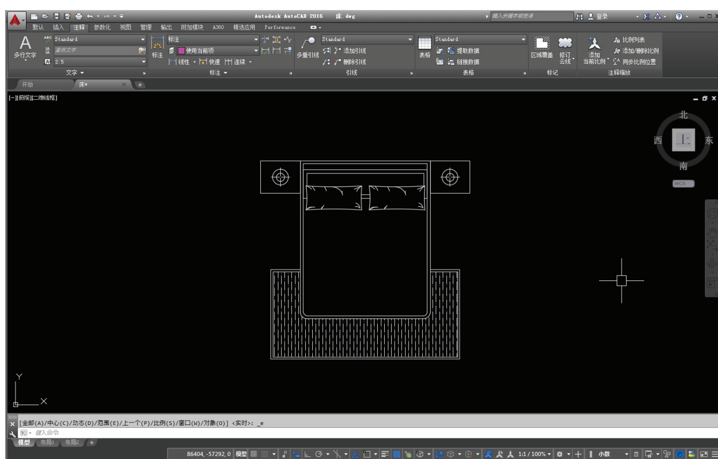


图 2-1 AutoCAD 2016 的暗黑色调界面

2．修订云线

新版本在功能区新增了“矩形”和“多边形”云线功能，可以直接绘制矩形和多边形云线，如图 2-2 所示。

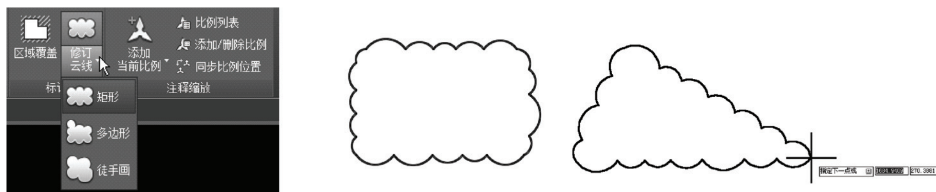
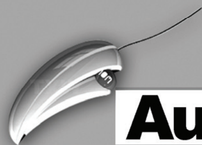


图 2-2 矩形、多边形修订云线

选择修订云线，将显示其相应的夹点，以方便编辑，如图 2-3 所示。



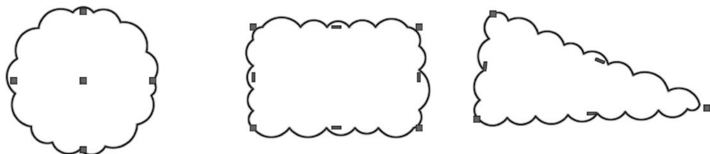


图 2-3　云线显示夹点

通过云线的“修改”选项，允许添加云线，如图 2-4 所示。在添加完成后，还可以删除现有修订云线，如图 2-5 所示。

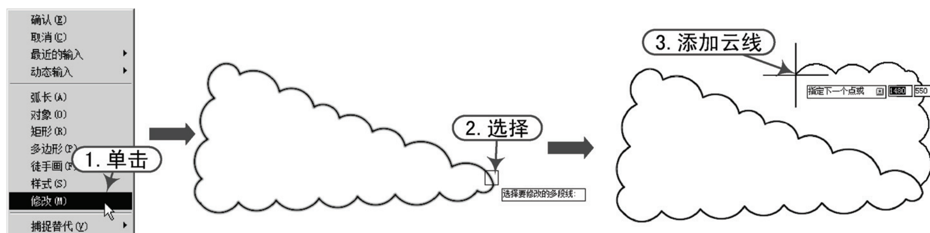


图 2-4　添加云线操作

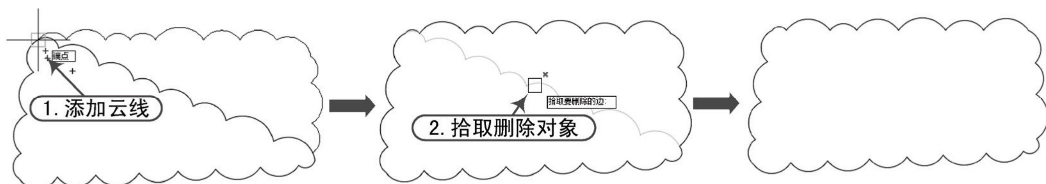


图 2-5　添加完成后删除云线操作

3．多行文字

多行文字对象具有新的文字加框特性，可在“特性”选项板中启用或关闭，如图 2-6 所示。

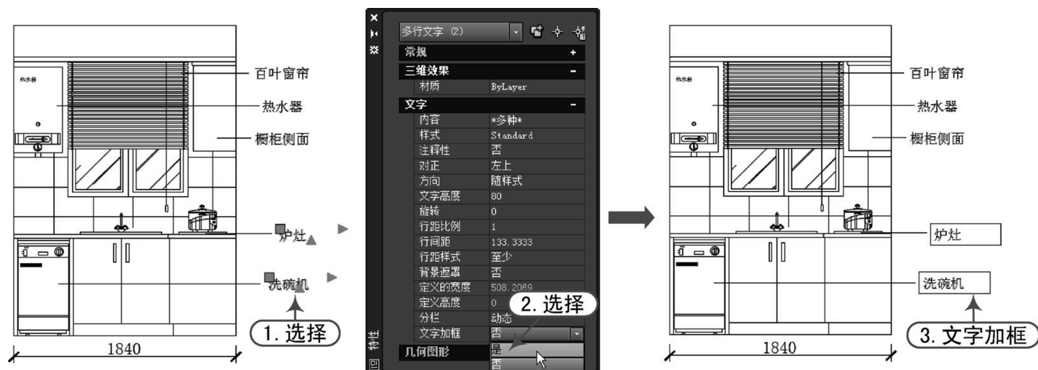


图 2-6　多行文字自动加框功能

4．几何中心捕捉

新增“几何中心”捕捉，可以捕捉到封闭多边形的几何中心，方便绘图，如图 2-7 所示。

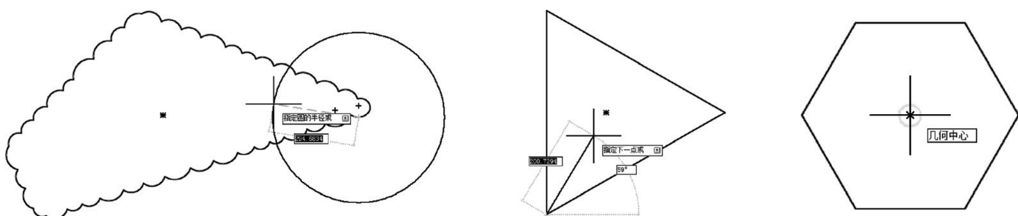


图 2-7　几何中心捕捉功能

5．标注

全新革命性的 dim 标注命令，可以理解为智能标注，几乎可以用一个命令完成日常标注，非常实用。

使用智能标注命令，鼠标悬停在某个对象上，会显示标注的预览，如图 2-8 所示。选择标注后，可移动鼠标放置标注，如图 2-9 所示。



图 2-8　标注的预览



图 2-9　智能标注

使用了智能标注命令，可根据选择的对象创建不同的标注。如，选择直线会标注出长度；选择圆或圆弧会标注出直径、半径、圆弧长度、角度等；连续选择两条相交的直线，可标注出角度等。如图 2-10 所示。

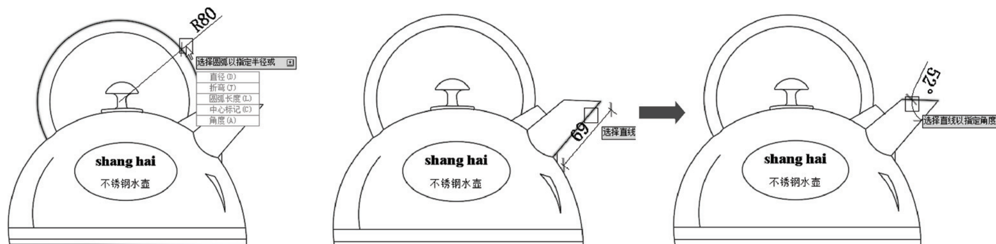


图 2-10　选择对象标注

在未退出命令之前，dim 标注命令可以继续创建其他的标注。

6．PDF 输出

在“打印”对话框添加了“PDF”选项，根据位图中的选项添加了链接，支持链接到外部网站和文件，还可以输出图纸创建书签，使它们显示在 PDF 查看器的书签面板中。如图 2-11 所示。

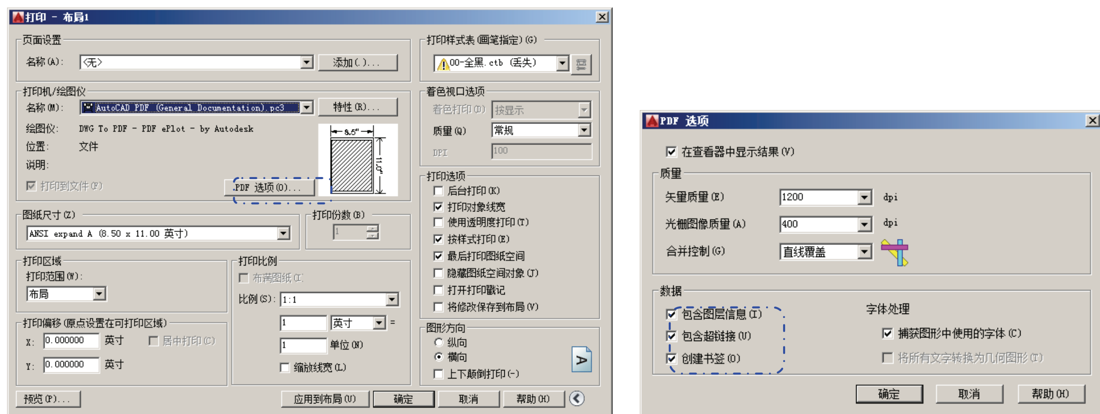


图 2-11　PDF 输出功能

7. 系统变量监视器

增加了系统变量监视器（SYSVARMONITOR 命令），比如修改了 filedia 和 pickadd 这些变量，系统变量监视器可以监测这些变量的变化，并可以恢复默认状态。“启用气泡式通知”项还可以在系统变量变化时显示通知，如图 2-12 所示。



图 2-12　系统变量监视器

2.1.2 AutoCAD 2016 的工作界面

当用户的计算机上已经成功安装好 AutoCAD 2016 软件后，用户即可启动并运行该软件。与大多数应用软件一样，要启动 AutoCAD 2016 软件，用户可通过以下任意一种方法：

- 双击桌面上的“AutoCAD 2016”快捷图标。
- 单击桌面上的“开始｜程序｜Autodesk｜AutoCAD 2016-Simplified Chinese”命令。
- 右击桌面上的“AutoCAD 2016”快捷图标，从弹出的快捷菜单中选择“打开”命令。

启动软件后，将进入 AutoCAD 2016 的“开始”选项卡，包括“了解”和“创建”两部分。



软件技能：

用户可以关闭软件启动时的“开始”选项卡，以提高启动速度。在 AutoCAD 2016 的命令行中输入“NewtabMode”，并设置值为 0 即可关闭。关闭后，软件启动为空页面。这当然不影响图形文件选项卡的使用，只是去掉启动页面。

=0 禁用“开始”选项卡

=1 启用“开始”选项卡（默认值=1）

=2 启用“开始”选项卡，添加为快速样板

在“开始”选项卡的“了解”页面中，可以看到新特性、快速入门、功能等视频，还可以学习联机资源，帮助用户快速学习 AutoCAD 2016 新增功能及其他知识，如图 2-13 所示。

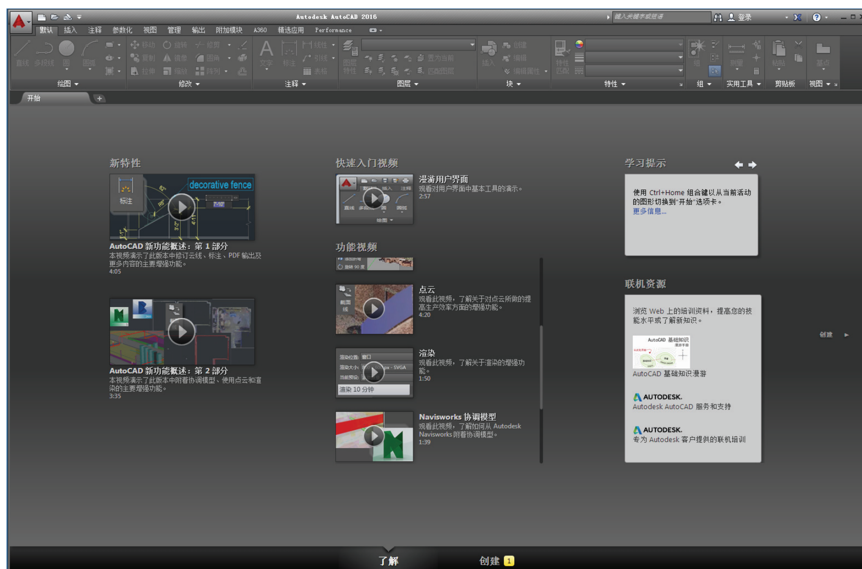


图 2-13　AutoCAD 2016 初始界面 1

在其“创建”页面中，用户可以新建图形、打开最近使用的文档，还可得到产品更新通知，以及进行连接社区等操作，如图 2-14 所示。

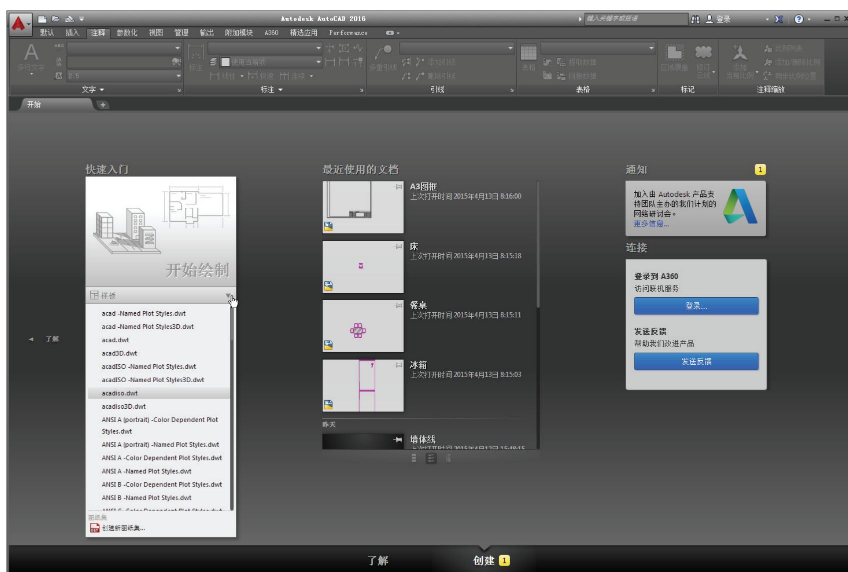


图 2-14　AutoCAD 2016 初始界面 2

使用“开始绘制”按钮，开始绘制新的图形，或通过提供的各种样板开始绘制图形；还可以通过最近使用过的文档，打开图形。

经以上任意一种操作，均可进入 AutoCAD2016 的绘图界面，如图 2-15 所示。

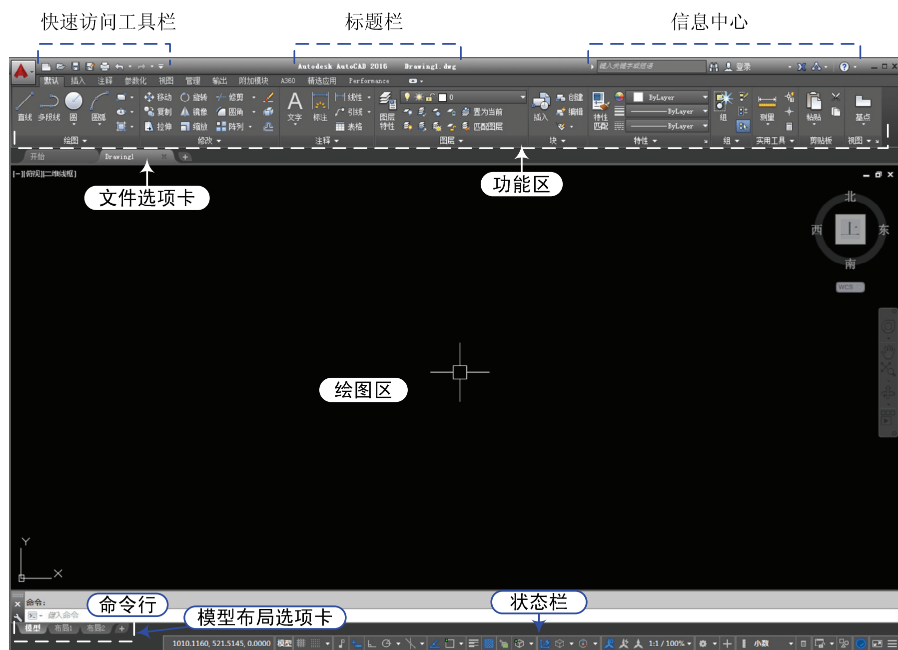


图 2-15　AutoCAD 2016 的默认界面

1．标题栏

标题栏在窗口的最上侧位置，其从左至右依次为：菜单浏览器、快速访问工具栏、工作空间切换栏、AutoCAD 标题栏、信息中心以及控制区域，如图 2-16 所示。



图 2-16　标题栏

- ◆ 菜单浏览器：窗口左上角的标志按钮为菜单浏览器，单击该按钮将会出现一个下拉列表，其中包含了文件操作命令，如“新建”“打开”“保存”“打印”“输出”“发布”“另存为”“图形实用工具”等常用命令，还包含了“搜索命令栏”和“最近使用过的文档区域”，如图 2-17 所示。
- ◆ 快速访问工具栏：主要作用是为了方便用户更快找到并使用这些工具，在 AutoCAD 2016 中，通过直接单击“快速访问工具栏”中的相应命令按钮就可以执行相应的命令操作。
- ◆ 工作空间切换：用户可通过单击右侧的下拉按钮，在弹出的组合列表框中选择不同的工作空间来进行切换，如图 2-18 所示。
- ◆ 文件名：当窗口最大化显示时，将显示 AutoCAD 2015 标题名称和图形文件的名称。

◆ 搜索栏：用户可以根据需要在搜索框内输入相关命令的关键词，并单击🔍按钮，对相关命令进行搜索。

◆ 窗口控制区域：用户可以通过窗口控制区域的 3 个按钮对当前窗口进行最小化、最大化和关闭的操作，如图 2-19 所示。

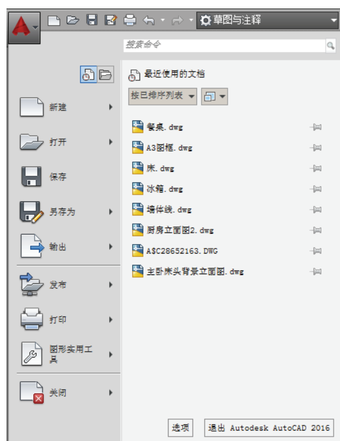


图 2-17 菜单浏览器



图 2-18 切换工作空间



图 2-19 窗口控制区



软件技能：

在“快速访问工具栏”中，单击▾按钮，在其下拉菜单中可控制对应工具的显示与隐藏。如选择“特性匹配”选项，则在“快速访问工具栏”中就会出现“特性匹配”的快捷按钮。若单击“显示菜单栏”就会显示“菜单栏”，如图 2-20 所示。



图 2-20 菜单栏的调出

2．功能区

功能区由选项卡和面板组成，AutoCAD 所有的命令和工具都组织到选项卡和面板中。

AutoCAD 2016 将各个工具按其类型划分在不同的选项卡中，而每个选项卡下包含了多个工具面板，用户直接单击工具面板上的相关工具按钮即可执行相应命令，如图 2−21 所示。



图 2−21　选项卡与面板

在所有的面板上都有一个倒三角按钮，单击此按钮会展开该面板相关的操作命令。如单击“修改”面板上的倒三角按钮，会展开其相关的命令，如图 2−22 所示。

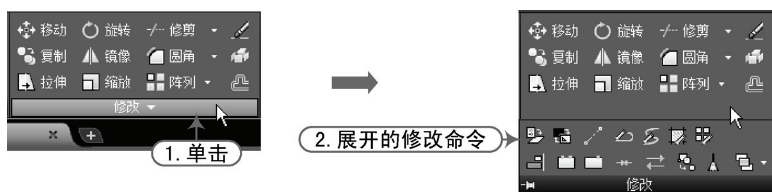


图 2−22　面板隐含命令

软件技能：

在选项卡右侧显示了一个倒三角，用户单击此按钮，将弹出一快捷菜单，可以对功能区进行不同方案的最小化显示，以扩大绘图区范围，如图 2−23 所示。



图 2−23　功能区的最小化方案

使用鼠标在面板上右击，从弹出的快捷菜单中选择“显示选项卡”和“显示面板”项，然后在下级菜单中勾选所需要的子菜单，即可显示或隐藏

相应的选项卡或面板，如图 2-24 所示。



图 2-24　功能区选项卡与面板的调用

3．图形文件选项卡

当鼠标悬停在某个图形文件选项卡上时，将会显示出该图形的模型与图纸空间的预览图像。如图 2-25 所示。

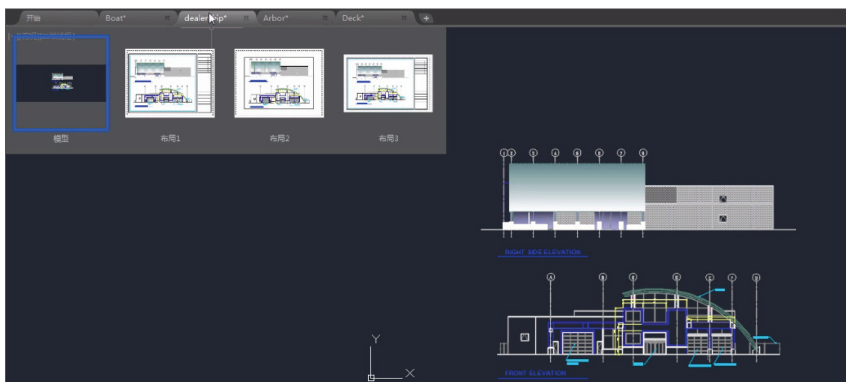


图 2-25　在图形文件卡上预览图像

在任意一个文件选项卡上单击鼠标右键，可通过其快捷菜单进行图形文件管理，如新建、打开、保存、关闭等操作，并新增了“复制完整的文件路径”与“打开文件的位置”选项，如图 2-26 所示。

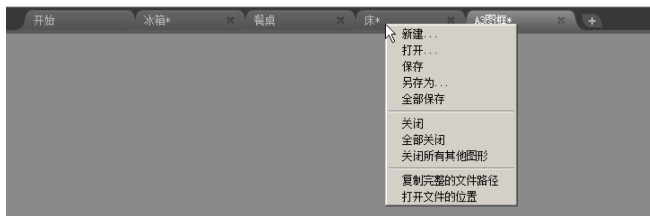


图 2-26　图形文件管理

单击文件选项卡上的 + 按钮，可直接新建一个空白图形。

4．绘图区

绘图区域是创建和修改对象以展示设计的地方，所有的绘图结果都反映在这个窗口中。

在绘图窗口中不仅显示当前的绘图结果，而且还显示了坐标系图标、ViewCube、导航栏，以及视口、视图、视觉样式控件，如图 2-27 所示。

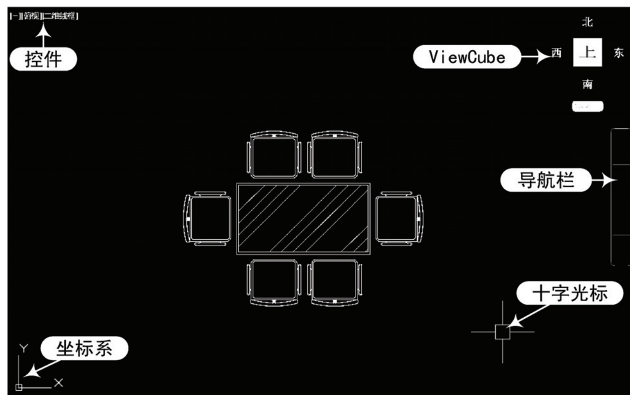


图 2-27　绘图区

绘图区域主要包含内容如下。

◆ 视口控件：单击绘图区左上角的“视口控件”按钮[-]，通过其下拉菜单可控制视图的显示，可控制 ViewCube、导航栏及 SteeringWheels 的显示与否，以及视口的配置等。如图 2-28 所示为将系统默认的一个视口设置成多个视口的操作。设置多个视口后该控件变成[+]。

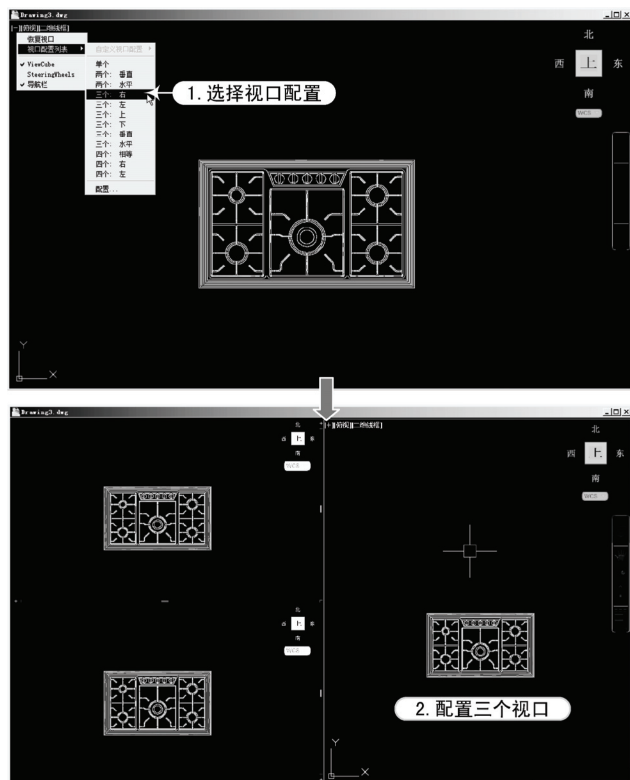


图 2-28　配置多个视口

◆ 视图控件：通过“视图控件”按钮[俯视]（系统默认为“俯视”），切换到不同的视图，可观看不同方位的模型效果，如图 2-29 所示。

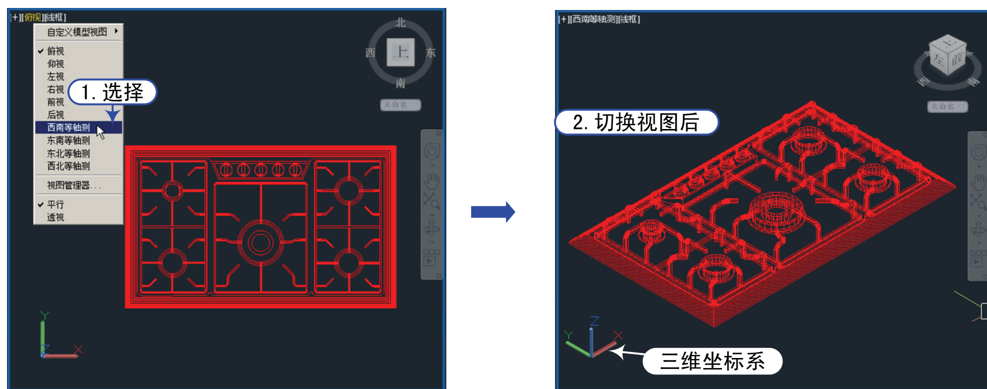


图 2-29　切换视图显示模式

◆ 视觉样式控件：通过“视觉样式控件”按钮[线框]（系统默认为“线框”显示），来控制模型的显示模式，如图 2-30 所示。

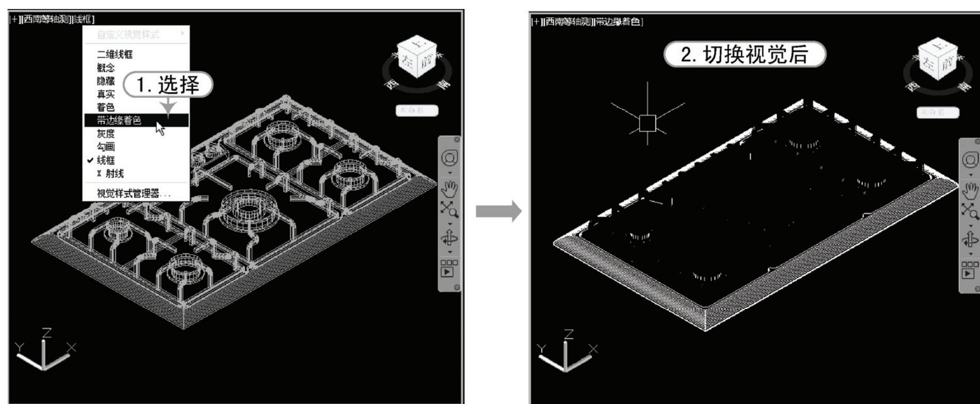


图 2-30　切换模型的视觉样式

◆ 十字光标：由两条相交的十字线和小方框组成，用来显示鼠标指针相对于图形中其他对象的位置和拾取图形对象。
◆ ViewCube：是一个可以在模型的标准视图和等轴测视图之间进行切换的工具。
◆ 导航栏：在“导航栏”中，可以在不同的导航工具之间切换，并可以更改模型的视图。

5. 命令窗口

使用命令行启动命令，并提供当前命令的输入。如在命令行输入命令“L”时，会自动完成提供当前输入命令的建议列表，如图 2-31 所示。还可以从命令行中访问其他的内容，如图层、块、图案填充等，如图 2-32 所示。



图 2-31　命令的输入

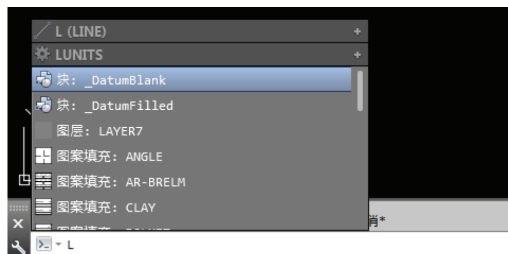


图 2-32　从命令行中访问图层、块、图案填充等

输入命令后，按〈Enter〉键，即启动了该命令，并显示系统反馈的相应命令信息，如图 2-33 所示。

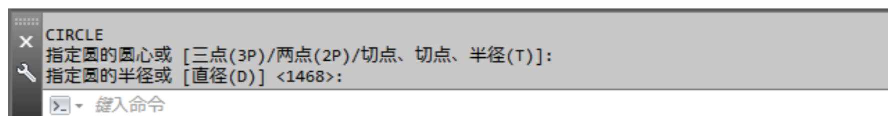


图 2-33　命令窗口



软件技能：

在 AutoCAD 中，命令行中的[ ]的内容表示各种可选项，各选项之间用/隔开，< >符号中的值为程序默认值，如图 2-23 所示。用户可以用鼠标单击选项或输入相应的字符来进行下一步操作。

6．模型布局选项卡

通过模型布局选项卡上的相应控件，可在图纸和模型空间中切换，如图 2-34 所示。



图 2-34　模型布局选项卡

模型空间是进行绘图工作的地方，而图纸空间包含一系列的布局选项卡，可以控制要发布的图形区域以及要使用的比例。可通过单击 + ，添加更多布局。如图 2-35 所示为模型和图纸空间下的对比。

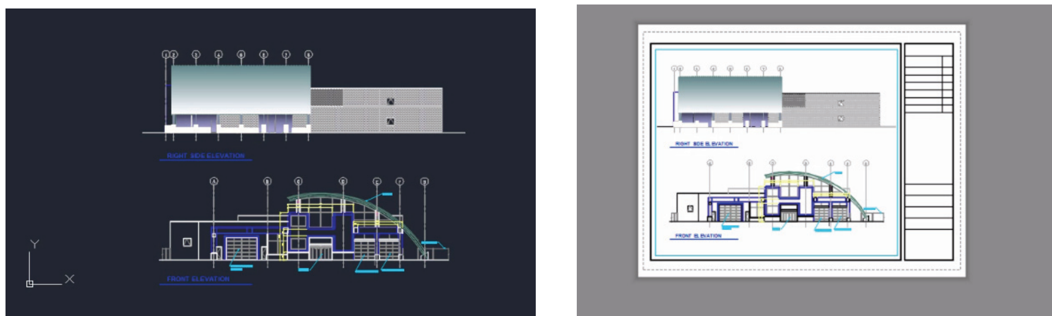


图 2-35　模型与图纸空间对比

7. 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 2016 窗口的最下方，用于显示 AutoCAD 当前的状态，如当前的光标状态、工作空间、命令和功能按钮等，如图 2-36 所示。

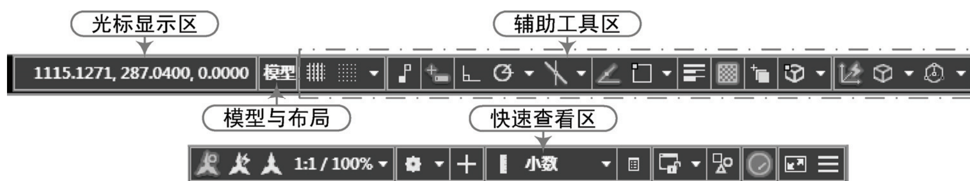


图 2-36 状态栏

在 AutoCAD 2016 中，状态栏根据显示内容不同被划分为以下几个区域。

◆ 光标显示区：在绘图窗口中移动鼠标光标时，状态栏将动态地显示当前光标的坐标值。

◆ 模型与布局：单击此按钮，可在模型和图纸空间中进行切换。

◆ 辅助工具区：主要用于设置一些辅助绘图功能，比如设置点的捕捉方式、设置正交绘图模式、控制栅格显示等，如图 2-37 所示。

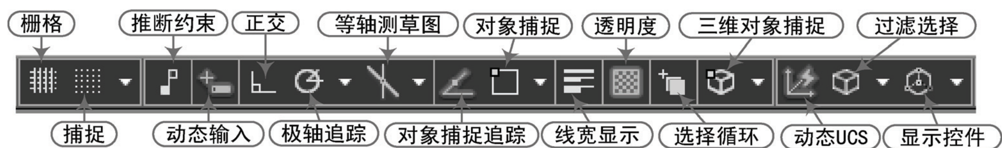


图 2-37 辅助工具区

◆ 快速查看区：包含显示注释对象、注释比例、切换工作空间、当前图形单位、全屏显示等按钮，如图 2-38 所示。



图 2-38 快速查看区

2.2 图形文件的管理

AutoCAD 中对文件的管理主要包括新建图形文件、打开与关闭已有图形文件、保存文件及输出文件，下面分别予以介绍。

2.2.1 创建新的图形文件

启动 AutoCAD 2016 后，将自动创建一个新图形文件，其名称为 Drawing1.dwg。当然，用户也可以创建新的图形文件，其操作方法如下：

◆ 执行“文件 | 新建”菜单命令；

◆ 单击“快速访问”工具栏中“新建”按钮；

◆ 按下〈Ctrl+N〉组合键；

◆ 在命令行输入“New”命令并按〈Enter〉键。

以上任意一种方法操作后，都将打开“选择样板”对话框，用户可以根据需要选择相应的样板文件，然后单击“打开”按钮，即可创建一个新的图形文件，如图 2-39 所示。

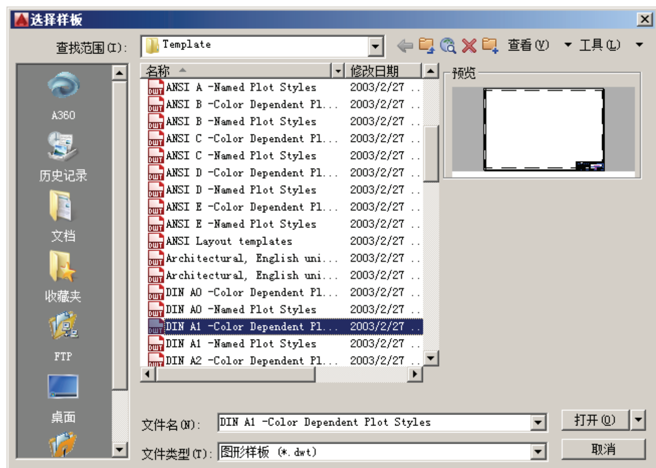


图 2-39　选择样板文件



软件技能：

样板文件主要定义了图形的输出布局、图纸边框和标题栏，以及单位、图层、尺寸标注样式和线型设置等。利用样板来创建新图形，可以避免每次绘制新图时需要进行的有关绘图设置的重复操作，不仅提高了绘图效率，而且保证了图形的一致性。

在 AutoCAD 2016 中，系统提供了多种样板文件。对于英制图形，假设单位是英寸（in），请使用 acad.dwt 或 acadlt.dwt；对于公制单位，假设单位是 mm，使用 acadiso.dwt 或 acadltiso.dwt。其中有符合我国国标的图框和标题栏样板，如“Gb_a3 -Named Plot Styles”样板文件。

2.2.2 图形文件的打开

要将已存在的图形文件打开，可使用以下方法：

◆ 执行“文件 | 打开”菜单命令；

◆ 单击“快速访问”工具栏中“打开”按钮；

◆ 按下〈Ctrl+O〉组合键；

◆ 在命令行输入“Open”命令并按〈Enter〉键。

通过执行以上操作，系统将弹出“选择文件”对话框，如图 2-40 所示。用户可以在“文件类型”选项下拉列表中，选择文件的格式，如 dwg、dws、dxf、dwt 等。在“查找范围”下拉列表中用户可选择文件路径和要打开的文件名称，最后单击“打开”按钮即可打开选中的图形文件。

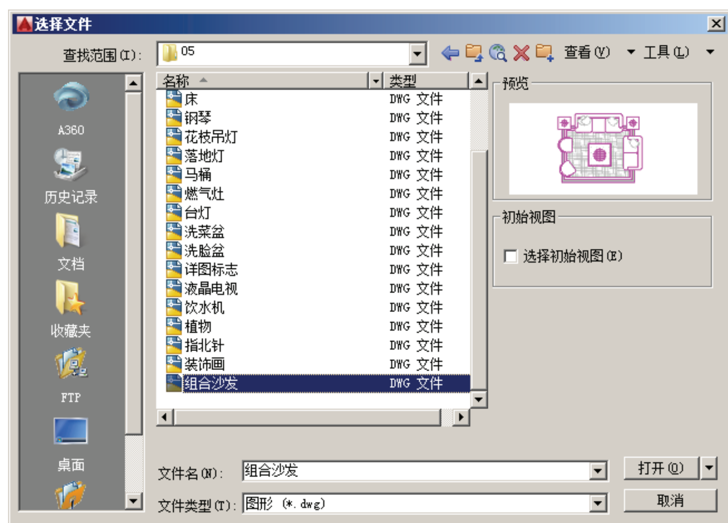


图 2-40　打开图形文件



软件技能：

在“选择文件”对话框的“打开”按钮右侧有一个倒三角按钮，单击它将显示出 4 种打开文件的方式，即“打开”“以只读方式打开”“局部打开”和“以只读方式局部打开”。

若用户选择了“局部打开”选择，此时将弹出“局部打开”对话框，并在右侧列表框中勾选需要打开的图层对象，然后单击“打开”按钮，则 AutoCAD 只打开勾选图层所包含的对象，以加快文件加载的速度，特别是在大型工程项目中，可以减少屏幕上显示的实体数量，从而大大提高工作效率。如图 2-41 所示。



图 2-41　局部打开图形文件

➲ 2.2.3 图形文件的保存

操作文件的时候，要养成随时保存文件的好习惯，以便在出现电源故障或发生其他意外情况时防止图形文件及其数据丢失。

要将当前视图中的文件进行保存，可使用以下方法：

- ◆ 执行“文件 | 保存”菜单命令；
- ◆ 单击“快速访问”工具栏中“保存”按钮；

◆ 按下〈Ctrl+S〉组合键；

◆ 在命令行输入“Save”命令并按〈Enter〉键。

通过以上任意一种方法，将以当前使用的文件名保存图形。若当前文件未命名，则弹出一个“图形另存为”对话框，在其中选择保存的路径及名称，然后单击“保存”按钮即可，如图 2-42 所示。

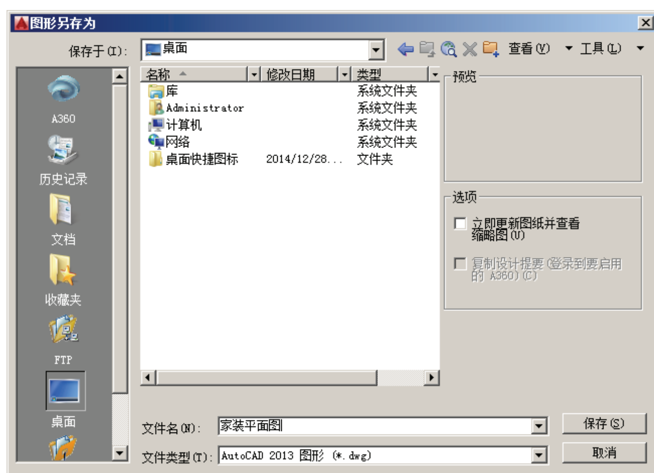


图 2-42 “图形另存为”对话框



软件技能：

如果用户需要将当前图形文件保存为“样板”文件，那么在“图形另存为”对话框的“文件类型”列表中选择“AutoCAD 图形样板（*.dwt）”即可，如图 2-43 所示。

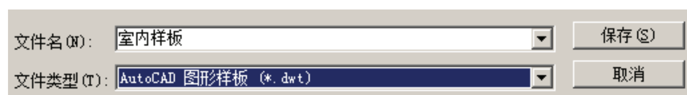


图 2-43 保存为样板文件

2.2.4 图形文件的关闭

要关闭当前视图中的文件，可使用以下方法：

◆ 执行“文件｜关闭”菜单命令；

◆ 单击菜单栏右侧的“关闭”按钮×；

◆ 按下〈Ctrl+Q〉组合键；

◆ 在命令行输入“Quit”命令或“Exit”命令并按〈Enter〉键。

通过以上任意一种方法，将可对当前图形文件进行关闭操作。如果当前图形有所修改而没有存盘，系统将打开 AutoCAD 警告对话框，询问是否保存图形文件，如图 2-44 所示。

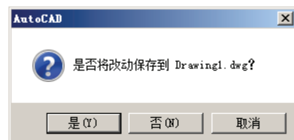


图 2-44 AutoCAD 警告窗口

单击“是（Y）”按钮或直接按〈Enter〉键，可以保存当前图形文件并将其关闭；单击“否（N）”按钮，可以关闭当前图形文件但不存盘；单击“取消”按钮，取消关闭当前图形文件操作，既不保存也不关闭。如果当前所编辑的图形文件未命名，那么单击“是（Y）”按钮后，AutoCAD 会打开“图形另存为”对话框，要求用户确定图形文件存放的位置和名称。

2.3 命令的输入方式

AutoCAD 交互绘图必须输入必要的指令和参数，即通过执行一项命令进行绘图等操作。下面对其中常用的命令输入方式进行讲解。

2.3.1 使用菜单栏执行命令

通过鼠标左键在主菜单中单击下拉菜单，再移动到相应的菜单条上单击对应的命令。如果有下一级子菜单，则移动到菜单条后略微停顿，系统自动弹出下一级子菜单，这时移动光标到子菜单对应的命令上单击即可执行相应操作，如图 2-45 所示。

2.3.2 使用面板按钮执行命令

面板由表示各个命令的图标按钮组成。用户可以单击相应按钮调用相应的命令，或单击带有下拉符号▼的命令按钮，选择执行该按钮选项下的相应命令，如图 2-46 所示。

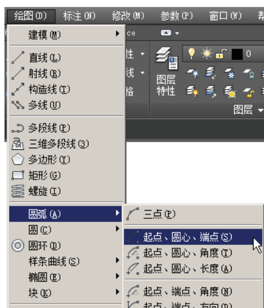


图 2-45 菜单执行命令



图 2-46 单击按钮执行命令

2.3.3 使用鼠标操作执行命令

鼠标在绘图区域以十字光标的形式显示，在选项板、功能区、对话框等区域中，则以箭头“↖”显示。我们可以通过单击或者拖动鼠标来执行相应命令的操作。利用鼠标左键、右键、中键（滚轮）可以进行如下操作。

- 鼠标左键：用于指定屏幕上的点，也可以用来选择 Windows 对象、AutoCAD 对象、工具栏按钮和菜单命令等。
- 右键：鼠标右键相当于〈Enter〉键，用于结束当前使用的命令。在除菜单栏以外的任意区域单击鼠标右键，此时系统会根据当前绘图状态弹出不同的快捷菜单，选择菜单里的选项，可以执行相应的命令，如确认、取消、放弃、重复上一步操作等。

如图 2-47 所示。当使用〈Shift〉键和鼠标右键组合时，系统将弹出一个快捷菜单，用于设置捕捉点的方法，如图 2-48 所示。

◆ 鼠标中键（滚轮）：向上滚动滚轮可以放大视图；向下滚动滚轮可以缩小视图；按住鼠标滚轮，拖动鼠标可以平移视图。



图 2-47　右键快捷菜单

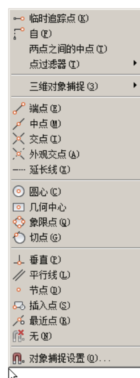


图 2-48　弹出菜单

➲ 2.3.4 使用快捷键执行命令

快捷键大致可以分为两类：一类是各种命令的缩写形式，例如 L（Line）、C（Circle）、A（Arc）、Z（Zoom）、R（Redraw）、M（Move）、CO（Copy）、PL（Pline）、E（Erase）等；另一类是一些功能键（F1～F12）和组合键，在 AutoCAD 2016 中，用户按〈F1〉键打开帮助窗口，然后在搜索框中输入“快捷键参考”，然后单击🔍按钮来进行搜索，即可在右侧看到相关的快捷键列表，如图 2-49 所示。



图 2-49　命令快捷键

2.3.5 使用命令行执行

在 AutoCAD 中，用户可以使用键盘快速地在命令行中输入命令、系统变量、文本对象、数值参数、点坐标等。输入命令的字符不区分大小写。

例如，在命令窗口中输入直线命令“Line”或快捷键“L”，则命令行中将提示当前输入命令的建议列表，如图 2-50 所示。按键盘上的空格键或〈Enter〉键，即可激活直线命令。命令行将出现相应的命令提示，如图 2-51 所示。

在“命令行”窗口中单击鼠标右键，AutoCAD 将显示一个快捷菜单，如图 2-52 所示。

在命令行中，还可以使用〈BackSpace〉或〈Delete〉键删除命令行中输入的字符，也可以选中命令历史，并进行复制、剪切、粘贴及粘贴到命令行操作。

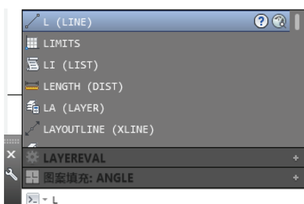


图 2-50 输入命令

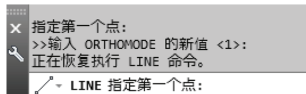


图 2-51 执行命令中

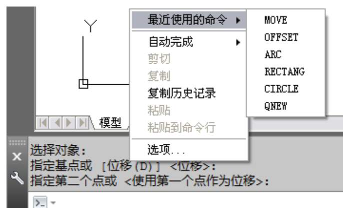


图 2-52 命令行快捷菜单

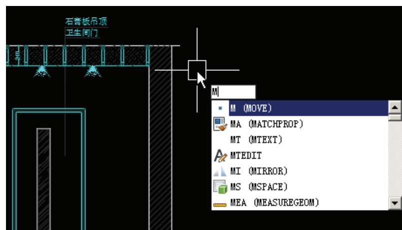


软件技能：

如果用户在绘图过程中，觉得命令行窗口不能显示更多的内容，可以将鼠标置于命令行上侧，等鼠标呈÷形状时上下拖动，即可改变命令行窗口的高度，显示更多的内容。如果发现 AutoCAD 的命令行没有显示出来，可按下〈Ctrl+9〉组合键对其命令行进行显示或隐藏。

2.3.6 使用动态输入功能执行命令

除了在命令行中直接输入命令并执行外，还可以使用“动态输入”功能执行命令。“动态输入”是指用户在绘图时，系统会在绘图区域中的光标附近提供命令界面。当在状态栏中激活了动态输入后，直接在键盘上键入命令或数据，它们将动态显示在光标右下角位置，这和命令行中的提示是相对应的。可根据提示一步步操作，这样可使用户专注于绘图区域，如图 2-53 所示。



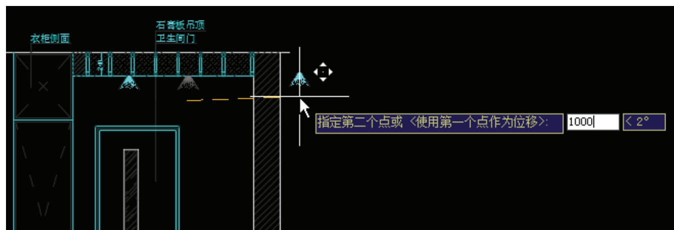


图 2-53 使用动态输入功能执行命令

2.3.7 使用透明命令执行

在 AutoCAD 中，透明命令是指在执行其他命令的过程中可以执行的命令。通常使用的透明命令多为修改图形设置的命令、绘图辅助工具命令，例如 Snap（捕捉间距）、Grid（栅格间距）、Zoom（窗口缩放）等命令。

要以透明方式使用命令，应在输入命令之前输入单引号（’）。命令行中，透明命令行的提示有一个双折符号（>>），当完成透明命令后，将继续执行原命令。

例如，在执行“圆”命令的过程中执行了“栅格间距”透明命令，其命令行提示内容如下：

```
命令: c      \\ 输入“C”执行圆命令
CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 'grid \\ 透明命令“'grid”
>>指定栅格间距(X) 或 [开(ON)/关(OFF)/捕捉(S)/主(M)/自适应(D)/界限(L)/跟随(F)/纵横向间距(A)] <10.0000>: L      \\ 输入“L”，选择“界限（L）”选项
>>显示超出界限的栅格 [是(Y)/否(N)] <是>: y      \\ 选择“是（Y）”选项
正在恢复执行 CIRCLE 命令。      \\ 恢复到“圆”命令
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:
指定圆的半径或 [直径(D)] <216.0237>:
```

2.3.8 使用系统变量

在 AutoCAD 中，系统变量用于控制某些功能和设计环境、命令的工作方式，它可以打开或关闭捕捉、正交或栅格等绘图模式，设置默认的填充图案，或存储当前图形和 AutoCAD 配置相关的信息。

系统变量通常是 6～10 个字符长度的缩写名称。许多系统变量都有简单的开关设置。例如 Gridmode 系统变量用来显示或者关闭栅格，在命令行的“输入 Gridmode”新的信息<1>提示下输入 0，可以关闭栅格显示：输入 1，可以打开栅格显示。有些系统变量则用来存储数值或文字，例如 DATE 系统变量用来存储当前日期。

用户可以在对话框中修改系统变量，也可以在直接在命令行中修改系统变量。例如，要使用 Isolines 系统变量修改曲面的线框密度，可在命令行提示下输入该系统变量名称并按〈Eenter〉键，然后输入新的系统变量值并按〈Enter〉键，命令行提示如下：

```
命令: ISOLINES                 \\ 输入“曲面线框密度”系统变量名称
输入 ISOLINES 的新值 <4>: 32   \\ 输入系统变量的新值 32
```

2.3.9 命令的重复、撤销与重做

为了使绘图更加方便快捷，AutoCAD 提供了“重复”“撤销”和“重做”命令，这样用户在绘图过程中如出现失误就可以使用重做和撤销来返回到某一操作步骤中，继续进行重新绘制图形。在 AutoCAD 环境中绘制图形时，对所执行的操作可以进行终止、撤销以及重做操作。

1．重复

重复命令是指执行完一个命令之后，在没有进行任何其他命令操作的前提下再次执行该

命令。此时，用户不需要重新输入该命令，直接按空格键或〈Enter〉键即可重复命令。

2．撤销

在绘图过程中，如果执行了错误的操作，就要返回到上一步的操作。在 AutoCAD 中可以通过以下 4 种方式执行“撤销”命令：

◆ 在“快速工具栏”中单击“撤销”按钮。
◆ 执行“编辑 | 放弃”菜单命令。
◆ 在命令行中输入快捷键“U”。
◆ 按键盘上的〈Ctrl+Z〉组合键。

执行一次“撤销”命令只能撤销一个操作步骤，若想一次撤销多个步骤，用户可以通过单击“快速工具栏”中“撤销”按钮右侧的下拉按钮，选择需要撤销的命令，执行多步撤销操作，如图 2-54 所示。



软件技能：

用户还可以直接在命令行中输入“Undo” 命令，然后根据提示进行相应设置，输入要撤销的操作数目，进行多步骤撤销操作。用户如只是撤销当前正在执行的操作，可直接按键盘上的〈Esc〉键终止该命令。

3．重做

如果错误地撤销了正确的操作，可以通过重做命令进行还原。在 AutoCAD 中，用户可以通过以下 4 种方式来执行“重做”命令。

◆ 在“快速工具栏”中单击“重做”按钮。
◆ 在菜单栏中，选择“编辑 | 重做”菜单命令。
◆ 在命令行中输入命令“Redo”。
◆ 按键盘上的〈Ctrl+Y〉组合键。

如果想要一次性重做多个步骤，用户可单击“快速工具栏”中“重做”命令按钮右侧的下拉按钮，选择步骤进行多步骤重做，如图 2-55 所示。



图 2-54　多步撤销



图 2-55　撤销后多步重做



软件技能：

“重做（Redo）”命令要在“撤销（Undo）”命令之后才能执行。

2.4 坐标输入方式

用户在绘图过程中，使用坐标系作为参照，可以精确定位某个对象，以便精确地拾取点的位置。AutoCAD 的坐标系提供了精确绘制图形的方法，利用坐标值（X, Y, Z）可以精确地表示具体的点。用户可以通过输入不同的坐标值来进行图形的精确绘制。

2.4.1 认识坐标系统

AutoCAD 坐标系统分为世界坐标系（WCS）和用户坐标系（UCS）两种。

◆ 世界坐标系是系统默认的坐标系，由 3 个相互垂直并相交的坐标轴 X，Y，Z 组成（二维图形中，由轴 X，Y 组成），如图 2−56 所示。Z 轴正方向垂直于屏幕，指向用户。世界坐标轴的交汇处显示方形标记。

◆ AutoCAD 提供了可改变坐标原点和坐标方向的坐标系，即用户坐标系。在用户坐标系中，原点可以是任意数值，可以是任意角度，由绘图者根据需要确定。如图 2−57 所示，用户坐标轴的交汇处没有方形标记，用户可执行“工具丨新建 UCS”菜单命令创建用户坐标系，如图 2−58 所示。

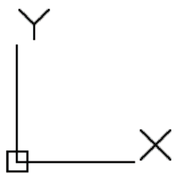


图 2−56 世界坐标系

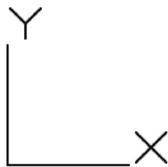


图 2−57 用户坐标系

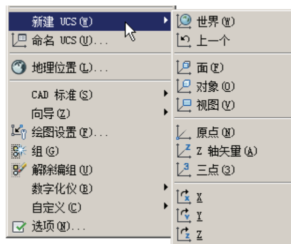


图 2−58 “新建 UCS”

2.4.2 坐标的表示方法

在 AutoCAD 中，点坐标可以用直角坐标、极坐标、球面坐标和柱形坐标来进行表示，其中直角坐标和极坐标为 CAD 中最为常见的坐标表示方法。

◆ 直角坐标法：直角坐标法是利用 X、Y、Z 值表示坐标的方法。其表示方法为（X, Y, Z），在二维图形中，Z 坐标默认为 0，用户只需输入（X, Y）坐标即可。例如，在命令行中输入点的坐标（5, 3），则表示该点沿 X 轴正方向的长度为 5，沿 Y 轴正方向的长度为 3，如图 2−59 所示。

◆ 极坐标法：极坐标法是用长度和角度表示坐标的方法，其只用于表示二维点的坐标。极坐标表示方法为（L<α），其中“L”表示点与原点的距离（L>0），“α”表示连线与极轴的夹角（极轴的方向为水平向右，逆时针方向为正），“<”表示角度符号。例如某点的极坐标为（5<30），表示该点距离极点的长度为 5，与水平方向的角度为 30°，如图 2−60 所示。

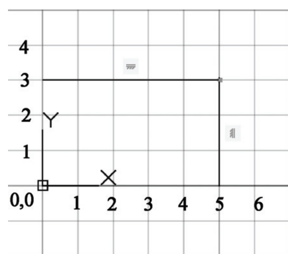


图 2-59 直角坐标系

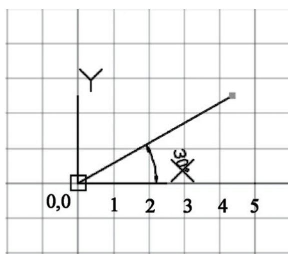


图 2-60 极坐标系

➲ 2.4.3 绝对坐标与相对坐标

坐标输入方式有两种：即绝对坐标和相对坐标。

◆ 绝对坐标：是相对于当前坐标系坐标原点(0, 0)的坐标。绝对坐标又分为绝对直角坐标（如 5, 3）和绝对极坐标（5<30）。

◆ 相对坐标：相对坐标是基于上一点的坐标。如果已知某一点与上一点的位置关系，即可使用相对坐标绘制图形。要指定相对坐标，用户必须在坐标值前添加一个@符号。如图 2-61 所示，点 B 相对于点 A 的相对直角坐标为“@3，3”、相对极坐标为“@3<45”。

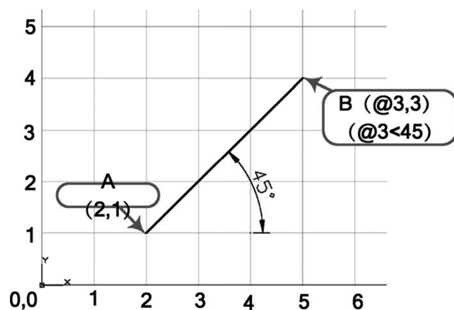


图 2-61 相对坐标

➲ 2.4.4 数据输入方法

在 AutoCAD 中，坐标值需要通过数据的方式进行输入，其输入方法主要有两种：静态输入和动态输入。

◆ 静态输入：指在命令行直接输入坐标值的方法。“静态输入”可直接输入绝对直角坐标（X, Y）、绝对极坐标（X<α），如输入相对坐标，则需在坐标值前加@前缀。

◆ 动态输入：单击“状态栏”中的“动态输入”按钮，即可打开或关闭动态输入功能。“动态输入”可直接输入相对直角坐标值和相对极坐标值，无须输入@前缀。如输入绝对坐标，则需在坐标前加#前缀。例如，在动态输入法下绘制直线，其操作步骤如下。

1）使用键盘输入直线命令的快捷键“L”，鼠标右下角将弹出与直线命令有关的相应命令，如图 2-62 所示。

2）按空格键激活直线命令，根据提示在键盘上直接输入绝对坐标值“#1,1”，动态框将动态显示输入的数据，如图 2-63 所示。按〈Enter〉键后，确定直线的第一点。

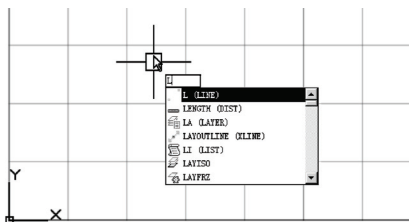


图 2-62　输入命令

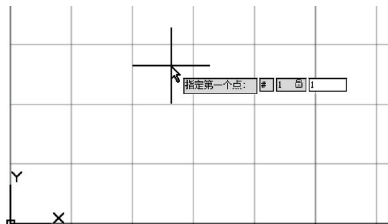


图 2-63　输入绝对坐标值



软件技能：

在指定第一点时，输入的“#”号，会自动出现在动态数据框的前方，输入第一个数据并按键盘上的“Tab”键后，该数据框将显示一个锁定图标，并且光标会受用户输入值的约束，“Tab”键可以在两个数据框中进行切换，以便修改。

3）接着在“指定下一点”提示下，使用键盘输入相对坐标值“4, 2”，如图 2-64 所示。

4）按〈Enter〉键后确定直线的第二点，然后再次按〈Enter〉键即可完成一条直线绘制，如图 2-65 所示。

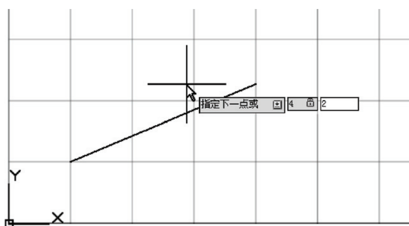


图 2-64　直接输入相对坐标

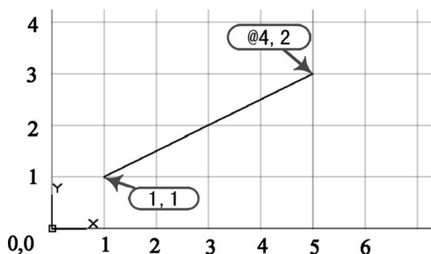


图 2-65　绘制的直线



软件技能：

默认情况下，动态输入的指针输入被设置为“相对极坐标”形式，即输入第一个数据为长度，按“Tab”键或“<”键，会跳转到极轴角度输入，如图 2-66 所示。

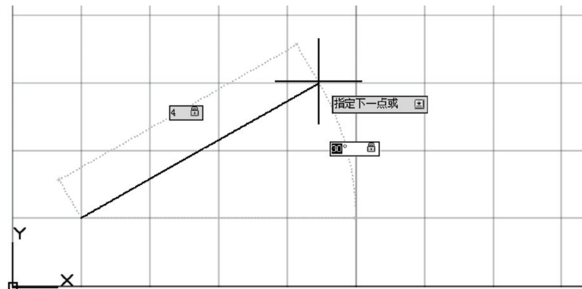


图 2-66　相对极坐标输入

若要使输入的坐标类型为直角坐标，请在输入第一个数据后按〈,〉键转换成为直角坐标输入，输入的值均为长度（如图 2- 66 所示）。

2.5 设置绘图环境

用户在绘制图形之前，首先要对绘图环境进行设置，它是绘图的第一步，任何正式工程绘图都必须从绘图环境设置开始。

2.5.1 设置图形单位

在绘图窗口中创建的所有对象都是根据图形单位进行测量绘制的。由于 AutoCAD 可以完成不同类型的工作，这就要求我们绘图时使用不同的度量单位，以确保图形的精确度。度量单位有毫米（mm）、厘米（cm）、分米（dm）、米（m）、千米（km）等，在工程制图中最常用的是 mm。

在 AutoCAD 中，用户可以通过以下两种方法来设置图形单位：

◆ 选择“格式 | 单位”菜单命令。

◆ 在命令行中输入“UNITS”命令（其快捷键为“UN”）。

当执行“单位”命令之后，系统将弹出“图形单位”对话框，用户可以根据自己的需要对长度、精度、角度、单位及方向进行设置。室内设计图形单位应按照如图 2-67 所示进行设置。

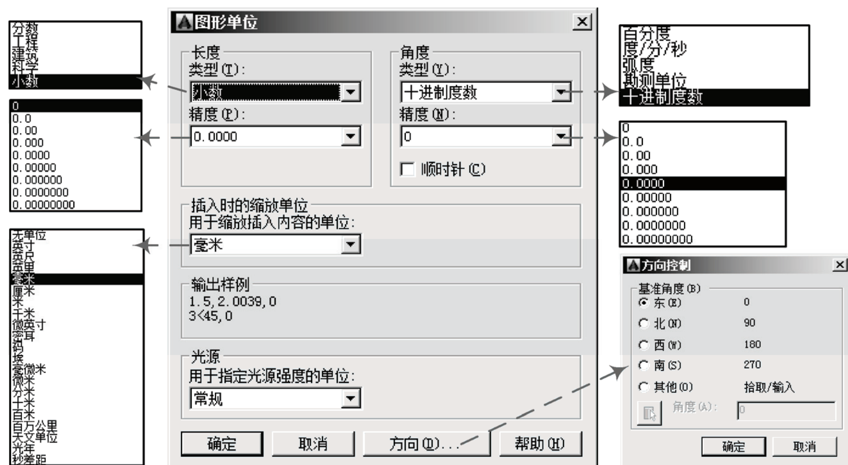


图 2-67 图形单位设置

2.5.2 设置图形界限

设置图形界限就是设置 AutoCAD 2016 绘图区域的图纸幅面，相当于手工绘图时选择纸张的大小。

在 AutoCAD 中，用户可以通过以下两种方法来设置图形界限：

◆ 选择“格式 | 图形界限”菜单命令。



◆ 在命令行中输入“Limits”命令（其快捷键为“LIM”）。

执行“图形界限”命令之后，在命令行中提示指定图形界限的左下角（默认为坐标原点）和右上角坐标，用户可根据需要输入相应的坐标值确定图纸幅面范围。例如，设置 A3 图纸幅面（420，297），命令行提示如下：

```
命令: LIMITS        \\ 执行“图形界限”命令
重新设置模型空间界限:
指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>:    \\ 直接回车，默认“<>”内的坐标原点
指定右上角点:420.0000,297.0000 \\ 输入 A3 图纸幅面大小
```

软件技能：

为了使所设置的 A3 图纸幅面显示出来，可执行“草图设置（SE）”命令，在弹出的“草图设置”对话框中，勾选“启用栅格”和取消勾选“显示超出界限的栅格”选项，确定后就可以看到绘图区中以栅格显示出设置的图纸幅面，如图 2-68 所示。

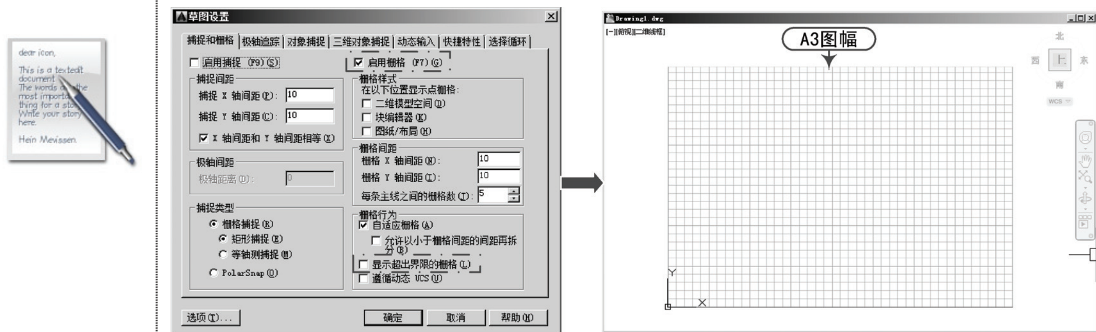


图 2-68 设置的图形界限

2.6 设置绘图辅助功能

在实际绘图中，用鼠标定位虽然方便快捷，但精度不高，绘制的图形很不精确，远不能够满足制图的要求，这时可以使用系统提供的绘图辅助功能。

辅助功能的设置都在“草图设置”对话框中进行，用户可采用以下的方法打开“草图设置”对话框：

◆ 菜单栏：执行“工具 | 绘图设置”菜单命令。

◆ 快捷键：在命令行输入快捷键“SE”。



软件技能：

在状态栏中右击“捕捉模式”按钮或“栅格显示”按钮，在弹出的快捷菜单中选择“设置”命令，也可以打开“草图设置”对话框。

2.6.1 设置捕捉和栅格

“捕捉”用于设置鼠标光标移动的间距，“栅格”是一些标识定位的位置小点，使用它可以提供直观的距离和位置参照。

在“草图设置”对话框的“捕捉和栅格”选项卡中，可以启动或关闭“捕捉”和“栅格”功能，并设置“捕捉”和“栅格”的间距与类型，如图 2-69 所示。

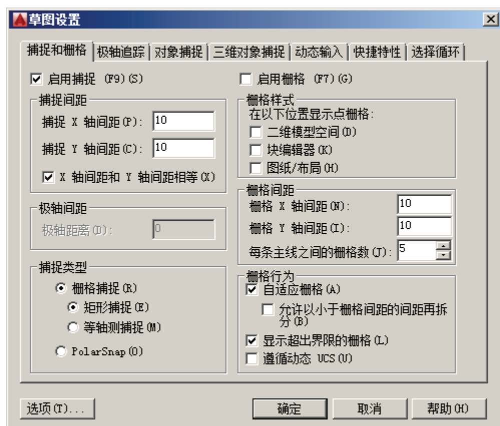


图 2-69 “草图设置”对话框

在“捕捉和栅格”选项卡中，各选项的含义如下：

- ◆ “启用捕捉”复选框：用于打开或关闭捕捉方式。
- ◆ “启用栅格”复选框：用于打开或关闭栅格的显示。
- ◆ “捕捉间距”文本框：用于设置 X 轴和 Y 轴的捕捉间距。
- ◆ “栅格样式”选项组：用于设置在二维模型空间、块编辑器、图纸/布局位置中显示点栅格。
- ◆ “栅格间距”选项组：用于设置 X 轴和 Y 轴的栅格间距，以及每条主线之间的栅格数量。
- ◆ “栅格行为”选项组：设置栅格的相应规则。
  - ✓ “自适应栅格”复选框：用于限制缩放时栅格的密度。缩小时，限制栅格的密度。
  - ✓ “允许以小于栅格间距的间距再拆分”复选框：放大时，生成更多间距更小的栅格线。主栅格线的频率确定这些栅格线的频率。只有当勾选了“自适应栅格”复选框，此选项才有效。
  - ✓ “显示超出界限的栅格”复选框：用于确定是否显示图形界限之外的栅格。
  - ✓ “遵循动态 UCS”复选框：随着动态用户坐标的 XY 平面而改变栅格平面。

2.6.2 设置正交模式

“正交”是指在绘制图形时指定第一个点后，连接光标和起点的直线总是平行于 X 轴或 Y 轴。若捕捉设置为等轴测模式时，正交还迫使直线平行于 3 个轴中的一个。在“正交”模式下，使用光标只能绘制水平直线或垂直直线，此时只要输入直线的长度就可。

用户可通过以下方法来打开或关闭“正交”模式。

- ◆ 状态栏：单击“正交”按钮。
- ◆ 快捷键：按〈F8〉键。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Ortho”命令，然后按〈Enter〉键。

2.6.3 设置对象的捕捉方式

在实际绘图过程中，有时经常需要找到已有图形的特殊点，如圆心点、切点、中点、象

限点等，这时可以启动对象捕捉功能。

对象捕捉与捕捉是有区别的，“对象捕捉”是把光标锁定在已有图形的特殊点上，它不是独立的命令，是在执行命令过程中结合使用的模式。而“捕捉”是将光标锁定在可见或不可见的栅格点上，是可以单独执行的命令。

在“草图设置”对话框中单击“对象捕捉”选项卡，分别勾选要设置的对象捕捉模式即可，如图 2-70 所示。

设置好捕捉选项后，在状态栏激活“对象捕捉”对话框，或按〈F3〉键，或者按〈Ctrl+F〉组合键即可在绘图过程中启用捕捉功能。

启用对象捕捉后，将光标放在一个对象上，系统自动捕捉到对象上所有符合条件的几何特征点，并显示出相应的标记。如果光标放在捕捉点达 3 秒钟以上，则系统将显示捕捉的提示文字信息，如图 2-71 所示。

另外，按住〈Ctrl〉键或〈Shift〉键，并单击鼠标右键，将弹出对象捕捉快捷菜单，如图 2-72 所示。

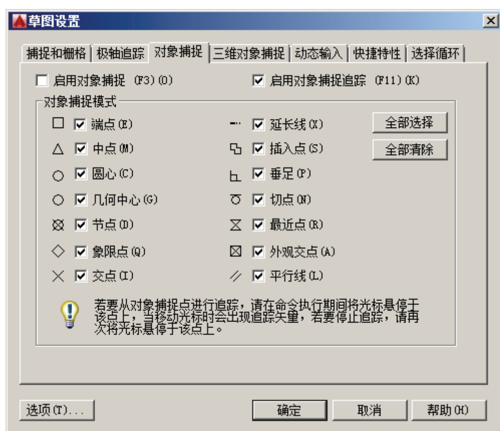


图 2-70 “对象捕捉”选项卡

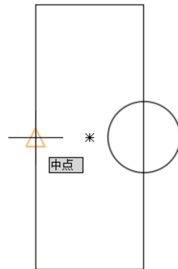


图 2-71 捕捉信息



图 2-72 快捷菜单



软件技能：

“捕捉自（F）”工具并不是对象捕捉模式，但它却经常与对象捕捉一起使用。在使用相对坐标指定下一个应用点时，“捕捉自”工具可以提示用户输入基点，并将该点作为临时参考点，这与通过输入前缀“@”使用最后一个点作为参考点类似。

执行“工具 | 选项”菜单命令，打开“选项”对话框，切换到“绘图”选项卡，即可进行对象捕捉的参数设置。如设置是否显示捕捉标记、自动捕捉标记框的大小和颜色、是否显示自动捕捉靶框等。如图 2-73 所示。

在“自动捕捉设置”栏，其主要的选项含义如下。

◆ “标记”复选框：当光标移到对象上或接近对象时，将显示对象捕捉位置。标记的形状取决于它所标记的捕捉。

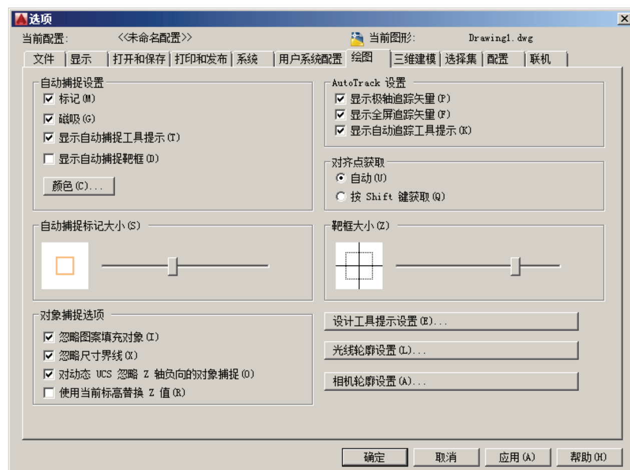


图 2-73　自动捕捉设置

◆ “磁吸”复选框：吸引并将光标锁定到检测到的最接近的捕捉点。提供一个形象化设置，与捕捉栅格类似。

◆ “显示自动工具栏提示”复选框：在光标位置用一个小标志指示正在捕捉对象的那一部分。

◆ “显示自动捕捉靶框”复选框：围绕十字光标并定义从中计算哪个对象捕捉的区域。可以选择显示或不显示靶框，也可以改变靶框的大小。

2.6.4 设置自动与极轴追踪

自动追踪实质上也是一种精确定位的方法，当要求输入的点在一定的角度线上，或者输入的点与其他的对象有一定关系时，可以非常方便地利用自动追踪功能来确定位置。

自动追踪包括两种追踪方式：极轴追踪和对象捕捉追踪。极轴追踪是按事先给定的角度增加追踪点；而对象追踪是按追踪与已绘图形对象的某种特定关系来追踪，这种特定的关系确定了一个用户事先并不知道的角度。

如果用户事先知道要追踪的角度（方向），即可以用极轴追踪；如果事先不知道具体的追踪角度（方向），但知道与其他对象的某种关系，则用对象捕捉追踪，如图 2-74 所示。

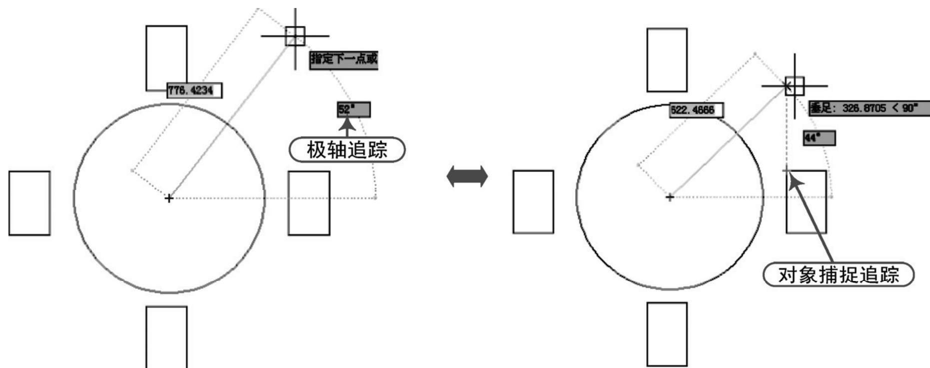


图 2-74　对象追踪与极轴追踪



要设置极轴追踪的角度，在“草图设置”对话框中选择“极轴追踪”选项卡，然后启用极轴追踪并设置极轴的角度即可，如图 2-75 所示。

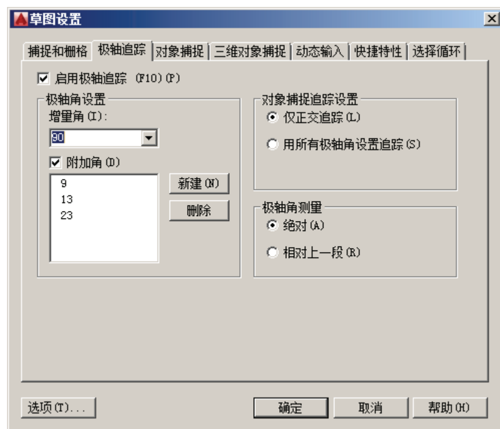


图 2-75 “极轴追踪”选项卡

在“极轴追踪”选项卡中，各主要选项功能含义如下。

◆ “极轴角度设置”选项区：用于设置极轴追踪的角度。默认的极轴追踪追踪角度是 90°，用户可以在“增量角”下拉框中选择角度增加量。若该下拉框中的角度不能满足用户的要求，可将下侧的“附加角”复选框勾选。用户也可以单击“新建”按钮并输入一个新的角度值，将其添加到附加角的列表框中。

◆ “对象捕捉追踪设置”选项区：若选择“仅正交追踪”单选按钮，可在启用对象捕捉追踪的同时，显示获取的对象捕捉的正交对象捕捉追踪路径；若选择“用所有极轴角设置追踪”按钮，可以将极轴追踪设置应用到对象捕捉追踪，此时可以将极轴追踪设置应用到对象捕捉追踪上。

◆ “极轴角测量”选项区：用于设置极轴追踪对其角度的测量基准。若选择“绝对”单选按钮，表示以用户坐标 X 轴正方向为 0° 计算极轴追踪角；若选择“相对上一段”单选按钮，可以基于最后绘制的线段确定极轴追踪角度。

2.7 图形对象的选择

在 AutoCAD 中，选择对象的方法很多，可以通过单击对象逐个拾取，也可利用矩形窗口或交叉窗口来选择；还可以选择最近创建的对象、前面的选择集或图形中的所有对象；也可以向选择集中添加对象或从中删除对象。

2.7.1 设置选择的模式

在对复杂的图形进行编辑时，经常需要同时对多个对象进行编辑，或在执行命令之前先选择目标对象，设置合适的目标选择方式即可实现这种操作。

在 AutoCAD 2016 中，执行“工具 | 选项”菜单命令，在弹出的“选项”对话框中选择“选择集”选项卡，即可以设置拾取框大小、选择集模式、夹点大小、夹点颜色等，如图 2-76 所示。

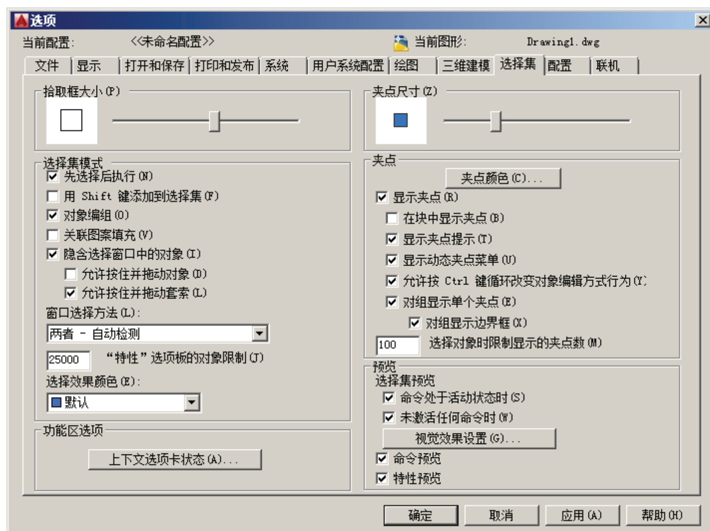


图 2-76 “选择集”选项卡

在“选择集”选项卡，各主要选项的具体含义如下。

◆ “拾取框大小”滑块：拖动该滑块，可以设置默认拾取框的大小。如图 2-77 所示为拾取框的大小对比。

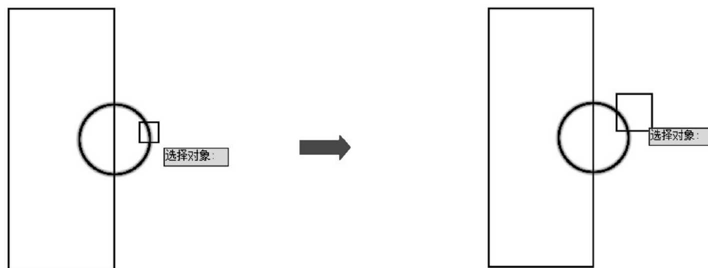


图 2-77 拾取框大小比较

◆ “夹点大小”滑块：拖动该滑块，可以设置夹点标记的大小，如图 2-78 所示。

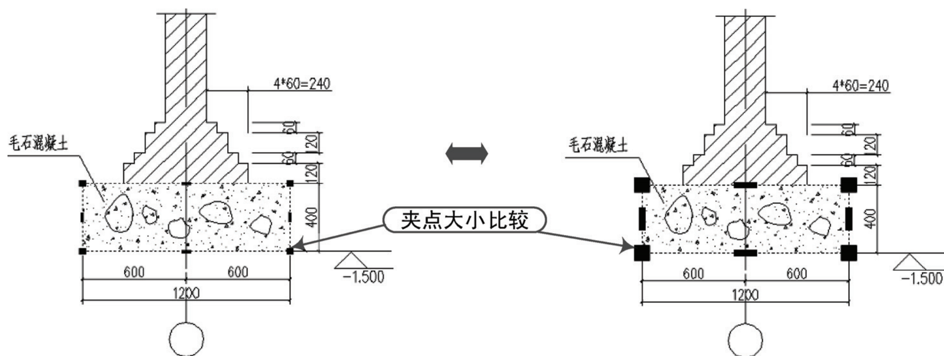


图 2-78 夹点大小比较

◆ “选择集预览”选项组：在“选择集预览”栏中可以设置“命令处于活动状态时”和“未激活任何命令时”是否显示选择预览。若单击“视觉效果设置”按钮，将打开“视觉效果设置”对话框，从而可以设置选择预览效果和选择有效区域，如图 2-79 所示。

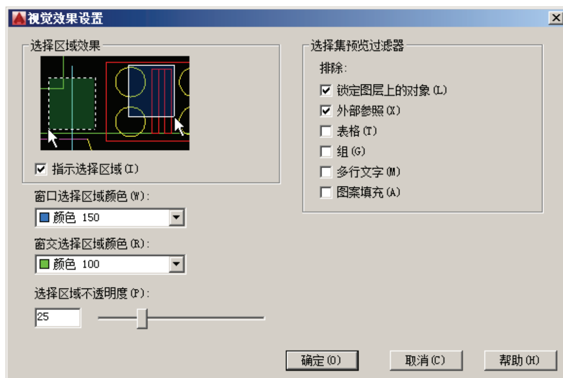


图 2-79 “视觉效果设置”对话框



在“视觉效果设置”对话框中，在“窗口选择颜色”和“交叉选择颜色”下拉列表框中选择相应的颜色进行比较，如图 2-80 所示。拖动“选择区域不透明度”的滑块，可以设置选择区域的颜色透明度，如图 2-81 所示。

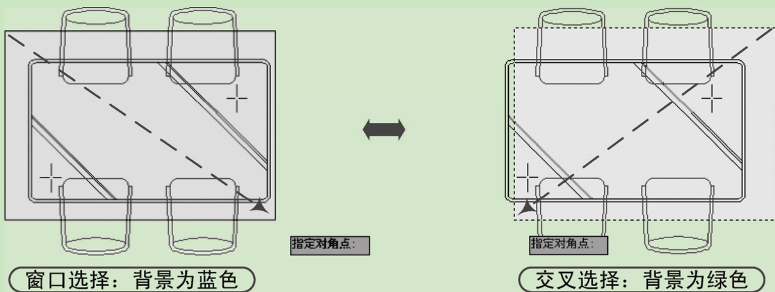


图 2-80 窗口与交叉选择

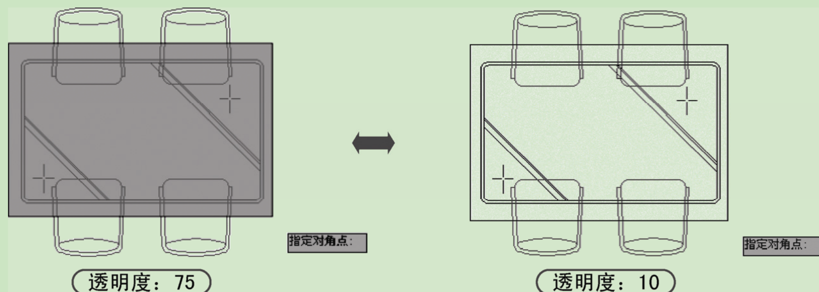


图 2-81 选择区域的不同透明度

◆ “先选择后执行”复选框：选中该复选框可先选择对象，再选择相应的命令。但是，无论该复选框是否被选中，都可以先执行命令，然后再选择要操作的对象。

◆ “对 Shift 键添加到选择集”复选框：选中该复选框则表示在未按住〈Shift〉键时，后面选择的对象将代替前面选择的对象，而不加入到对象选择集中。要想将后面的选择对象加入到选择集中，则必须在按住〈Shift〉键时单击对象。另外，按住〈Shift〉键并选取当前选中的对象，还可将其从选择集中清除。



◆ “对象编组”复选框设置决定对象是否可以成组。默认情况下，该复选框被选中，表示选择组中的一个成员就是选择了整个组。但是，此处所指的组并非临时组，而是由 Group 命令创建的命名组。

◆ “关联图案填充”复选框：该设置决定当前用户选择一关联图案时，原对象（即图案边界）是否被选择。默认情况下，该复选框未被选中，表示选中关联图案时，不同时选中其边界。

◆ “隐含选择窗口中的对象”复选框：默认情况下，该复选框被选中，表示可利用窗口选择对象。若取消选中，将无法使用窗口来选择对象，即单击时要么选择对象，要么返回提示信息。

◆ “允许按住并拖动对象”复选框：该复选框用于控制如何产生选择窗口或交叉窗口。默认情况下，该复选框被清除，表示在定义选择窗口时单击一点后，不必再按住鼠标按键，单击另一点即可定义选择窗口。否则，若选中该复选框，则只能通过拖动方式来定义选择窗口。

◆ “夹点颜色”按钮：用于设置不同状态下的夹点颜色。单击该按钮，将打开“夹点颜色”对话框，如图 2-82 所示。
  - ✓ “未选中夹点颜色”下拉列表框：用于设置夹点未选中时的颜色。
  - ✓ “选中夹点颜色”下拉列表框：用于设置夹点选中时的颜色。
  - ✓ “悬停夹点颜色”下拉列表框：用于设置光标暂停在未选定夹点上时该夹点的填充颜色。
  - ✓ “夹点轮廓颜色”下拉列表框：用于设置夹点轮廓的颜色。

◆ “显示夹点”复选框：控制夹点在选定对象上的显示。在图形中显示夹点会明显降低性能。用户不勾选此选项，则可以优化性能。

◆ “在块中显示夹点”复选框：控制块中夹点的显示。

◆ “显示夹点提示”复选框：当光标悬停在支持夹点提示的自定义对象的夹点上时，显示夹点的特定提示。但是此选项对标准对象无效。

◆ “显示动态夹点菜单”复选框：控制将鼠标悬停在多功能夹点上时动态菜单的显示。

◆ “允许按 Ctrl 键循环改变对象编辑方式行为”复选框：允许多功能夹点按〈Ctrl〉键循环改变对象编辑方式行为。

◆ “对组显示单个夹点”复选框：显示对象组的单个夹点。

◆ “对组显示边界框”复选框：围绕编组对象的范围显示边界框。

◆ “选择对象时限制显示的夹点数”文本框：如果选择集包括的对象多于指定的数量，将不显示夹点。可在文本框内输入需要指定的对象数量。

2.7.2 选择对象的方法

在绘图过程中，当执行到某些命令时（如复制、偏移、移动），将提示“选择对象:”，此时出现矩形拾取光标□，将光标放在要选择的对象位置时，将亮显对象，单击则选择该对象（也可以逐个选择多个对象），如图 2-83 所示。



图 2-82 “夹点颜色”对话框

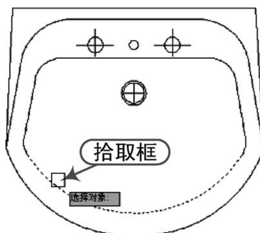


图 2-83 拾取选择对象

用户在选择对象时有多种方法，若要查看选择对象的方法，可在“选择对象:”命令提示符下输入“？”，这时命令行将显示如下所有选择对象的方法。

选择对象: ?
无效选择
需要点或窗口(W)/上一个(L)/窗交(C)/框(BOX)/全部(ALL)/栏选(F)/圈围(WP)/圈交(CP)/编组(G)/添加(A)/删除(R)/多个(M)/前一个(P)/放弃(U)/自动(AU)/单个(SI)/子对象(SU)/对象(O)

根据上面的提示，用户输入相应选项的大写字母，可以指定对象的选择模式。该提示中主要选项的具体含义如下。

◆ 需要点：可逐个拾取所需对象，该方法为默认设置。
◆ 窗口（W）：用一个矩形窗口将要选择的对象框住，矩形窗口必须是从左至右绘制的，凡是在窗口内的目标均被选中，如图 2-84 所示。

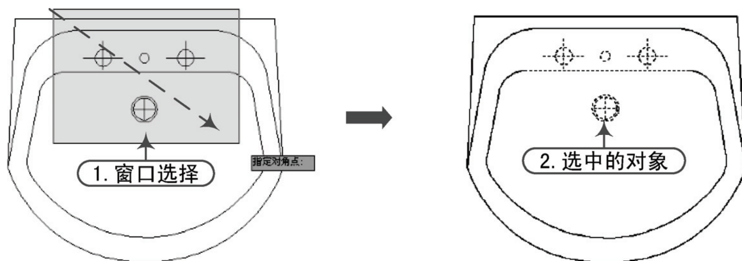


图 2-84 “窗口”方式选择

◆ 上一个（L）：此方式将用户最后绘制的图形作为编辑对象。
◆ 窗交（C）：选择该方式后，由右至左绘制一个矩形框，凡是在窗口内和与此窗口四边相交的对象都被选中，如图 2-85 所示。

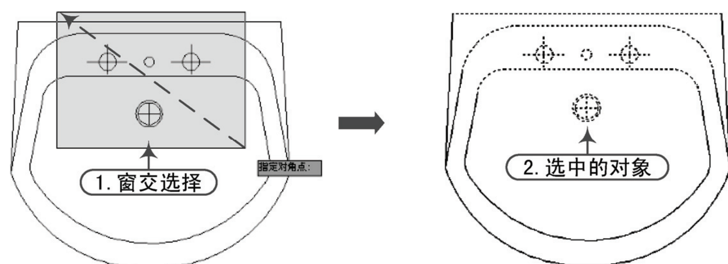


图 2-85 “窗交”方式选择

◆ 框（BOX）：当用户所绘制矩形的第一角点位于第二角点的左侧时，此方式与窗口（W）选择方式相同；当用户所绘制矩形的第一角点位于第二角点右侧时，此方式与窗交（C）方式相同。

◆ 全部（ALL）：图形中所有对象均被选中。

◆ 栏选（F）：用户可用此方式画任意折线，凡是与折线相交的图形均被选中，如图 2-86 所示。

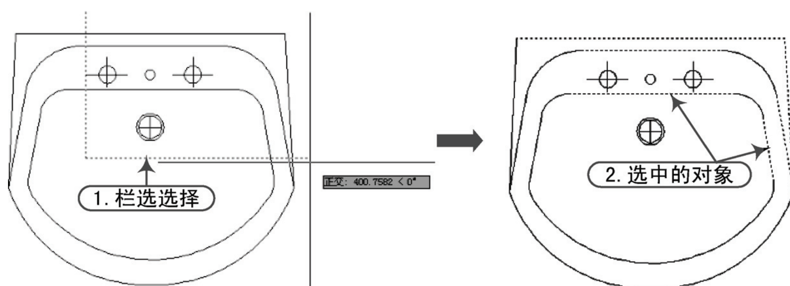


图 2-86 “栏选”方式选择

◆ 圈围（WP）：该选项与窗口（W）选择方式相似，但它可构造任意形状的多边形区域，包含在多边形窗口内的图形均被选中，如图 2-87 所示。

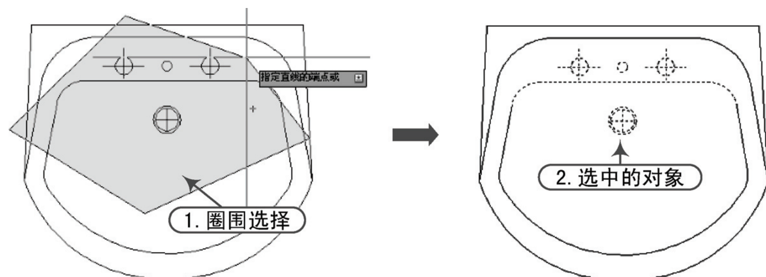


图 2-87 “圈围”方式选择

◆ 圈交（CP）：该选项与窗交（C）选择方式类似，但它可以构造任意形状的多边形区域，包含在多边形窗口内的图形或与该多边形窗口相交的任意图形均被选中，如图 2-88 所示。

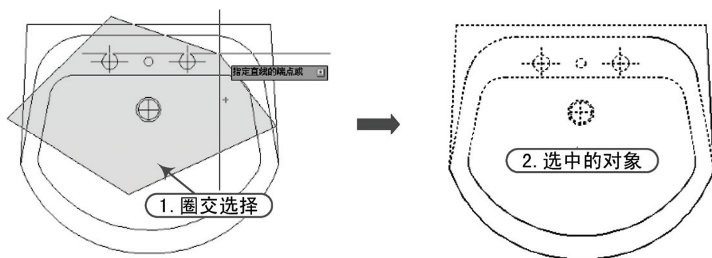


图 2-88 “圈交”方式选择

◆ 编组（G）：输入已定义的选择集，系统将提示输入编组名称。
◆ 添加（A）：当用户完成目标选择后，还有少数没有选中时，可以通过此方法把目标添加到选择集中。
◆ 删除（R）：把选择集中的一个或多个目标对象移出选择集。
◆ 前一个（P）：此方法用于选中前一次操作所选择的对象。
◆ 多个（M）：当命令中出现选择对象时，鼠标变为一个矩形小方框，逐一点取要选中的目标即可（可选多个目标）。
◆ 放弃（U）：取消上一次所选中的目标对象。
◆ 自动（AU）：若拾取框正好有一个图形，则选中该图形；反之，则用户指定另一角点以选中对象。
◆ 单个（SI）：当命令行中出现“选择对象”时，鼠标变为一个矩形小框□，点取要选中的目标对象即可。

2.7.3 快速选择对象

在 AutoCAD 中，当用户需要选择具有某些共有特性的对象时，可利用“快速选择”对话框根据对象的图层、线型、颜色、图案填充等特性和类型来创建选择集。

执行“工具｜快速选择”菜单命令，或者在视图的空白位置右击鼠标，从弹出的快捷菜单中选择“快速选择”命令，将弹出“快速选择”对话框，根据自己的需要来选择相应的图形对象，如图 2-89 所示为选择图形中所有的圆对象。

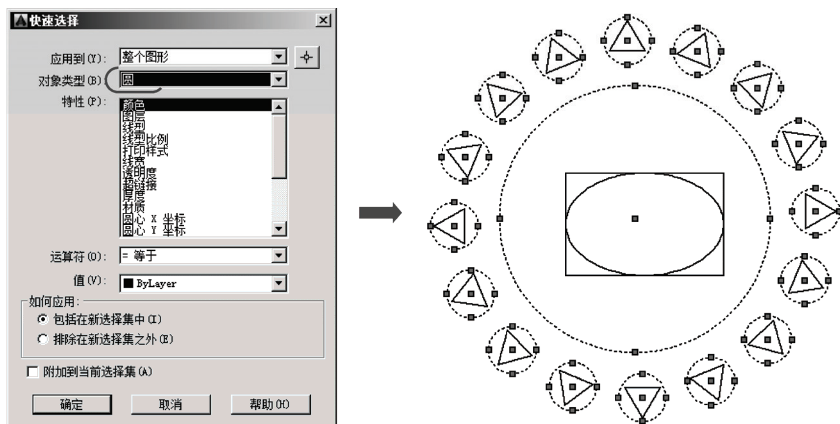


图 2-89 快速选择所有的圆对象

2.7.4 使用编组操作

编组是保存的对象集，可以根据需要同时选择和编辑这些对象，也可以分别进行。编组提供了以组为单位操作图形元素的简单方法。可以将图形对象进行编组以创建一种选择集，它随图形一起保存，且一个对象可以作为多个编组的成员。

创建编组：除了可以选择编组的成员外，还可以为编组命名并添加说明。要对图形对象进行编组，可在命令行输入“Group”（其快捷键是“G”），并按〈Enter〉键；或者执行“工具丨组”菜单命令，在命令行出现如下的提示信息：

```
命令: GROUP                              \\ 编组命令
选择对象或 [名称(N)/说明(D)]:n            \\ 选择“名称”项
输入编组名或 [?]: 123                     \\ 输入组名称
选择对象或 [名称(N)/说明(D)]:指定对角点: 找到 3 个 \\ 选择对象
选择对象或 [名称(N)/说明(D)]:             \\按〈Enter〉键
组“123”已创建。
```

用户可以使用多种方式编辑编组，包括：更改其成员资格、修改其特性、修改编组的名称和说明以及从图形中将其删除。

2.8 图形的显示控制

用户所绘制的图形都是在 AutoCAD 的视图窗口中进行的，只有灵活地对图形进行显示与控制，才能更加精确地绘制所需要的图形。进行二维图形操作时，经常用到主视图、俯视图和侧视图，用户可同时将其三视图显示在一个窗口中，以便更加灵活地掌握控制。当进行三维图形操作时，还需要对其图形进行旋转，以便观察其三维图形视图效果。

2.8.1 缩放与平移视图

观察图形最常用的方法是“缩放”和“平移”视图。执行“视图”菜单下的“缩放”和“平移”命令，将弹出相应的命令，如图 2-90 所示。



图 2-90 “缩放”与“平移”命令

1．平移视图

用户可以通平移视图来重新确定图形在绘图区域中的位置。要对图形进行平移操作，用户可使用以下任意一种方法。

◆ 菜单栏：执行“视图丨平移丨实时”命令。

◆ 导航栏：单击“导航栏”中的“实时平移”按钮。

◆ 面板：在“视图”选项卡的“导航”面板中单击平移按钮。

◆ 命令行：输入或动态输入“PAN”（其快捷键为“P”），然后按〈Enter〉键。

◆ 鼠标键：按住鼠标中键不放。

例如，打开“案例\04\楼梯施工图.dwg”文件，在执行平移命令后，鼠标形状将变为，按住鼠标左键将变成状，移动鼠标就可以对图形进行平移操作，如图 2-91 所示。平移只是改变图形在屏幕区的显示位置，不改变图形对象的大小。

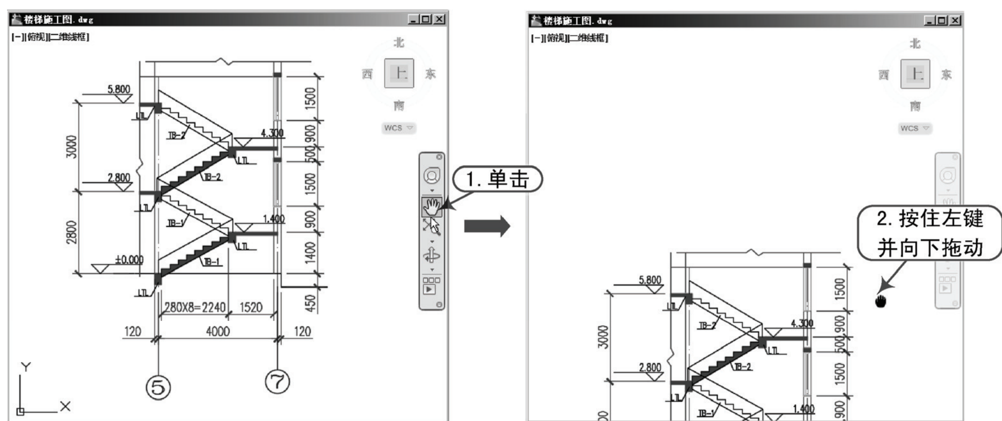


图 2-91　平移的视图

2．缩放视图

通常，在绘制图形的局部细节时，需要使用缩放工具放大该绘图区域，当绘制完成后，再使用缩放工具缩小图形，从而观察图形的整体效果。

要对图形进行缩放操作，用户可通过以下任意一种方法。

◆ 菜单栏：选择“视图丨缩放”菜单命令，在其下级菜单中选择相应命令。

◆ 面板：在“视图”选项卡的“导航”面板中单击相应的缩放按钮。

◆ 命令行：输入或动态输入“ZOOM”（其快捷键为“Z”），并按〈Enter〉键。

若用户选择“视图丨缩放丨窗口”命令，其命令行会给出如下的提示信息：

```
命令: ZOOM
指定窗口的角点，输入比例因子 (nX 或 nXP)，或者[全部(A)/中心(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)/对象(O)] <实时>:
```

在该命令提示信息中给出多个选项，每个选项含义如下：

◆ 全部（A）：用于在当前视口显示整个图形，其大小取决于图限设置或者有效绘图区域，这是因为用户可能没有设置图限或有些图形超出了绘图区域。

◆ 中心（C）：该选项要求确定一个中心点，然后绘出缩放系数（后跟字母 X）或一个高度值。之后，AutoCAD 就缩放中心点区域的图形，并按缩放系数或高度值显示图形，所选的中心点将成为视口的中心点。如果保持中心点不变，而只想改变缩放系数或高度值，则在新的“指定中心点:”提示符下按〈Enter〉键即可。
◆ 动态（D）：该选项集成了“平移”命令或“缩放”命令中的“全部”和“窗口”选项的功能。能使用时，系统将显示一个平移观察框，拖动它至适当位置并单击，将显示缩放观察框，并能够调整观察框的尺寸。随后，如果单击鼠标，系统将再次显示平移观察框。如果按〈Enter〉键或单击鼠标，系统将利用该观察框中的内容填充视口。
◆ 范围（E）：用于将图形的视口最大限度地显示出来。
◆ 上一个（P）：用于恢复当前视口中上一次显示的图形，最多可以恢复 10 次。
◆ 窗口（W）：用于缩放一个由两个角点所确定的矩形区域。
◆ 比例（S）：该选项将当前窗口中心作为中心点，并且依据输入的相关数值进行缩放。
◆ 对象（O）：将选择的对象填满整个视屏显示出来。

例如，打开“案例\04\楼梯施工图.dwg”文件，然后执行“视图丨缩放丨窗口”命令，然后利用鼠标的十字光标将需要的区域框选住，即可对所框选的区域以最大窗口显示，如图 2-92 所示。

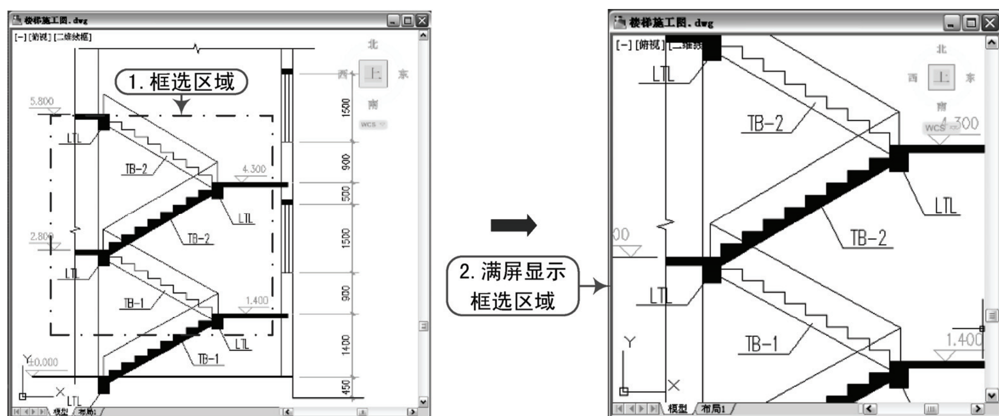


图 2-92 窗口缩放操作

执行“视图丨缩放丨实时”菜单命令，或者单击“标准”工具栏上的“实时缩放”按钮，则鼠标在视图中呈形状，按住鼠标左键向上或向下拖动，可以进行放大或缩小操作。

例如，打开“案例\04\楼梯施工图.dwg”文件，在命令行输入“Z”命令，在提示信息下选择“中心（C）”选项，然后在视图中确定一个位置点并输入 5，则视图将以指定点为中心进行缩放，如图 2-93 所示。

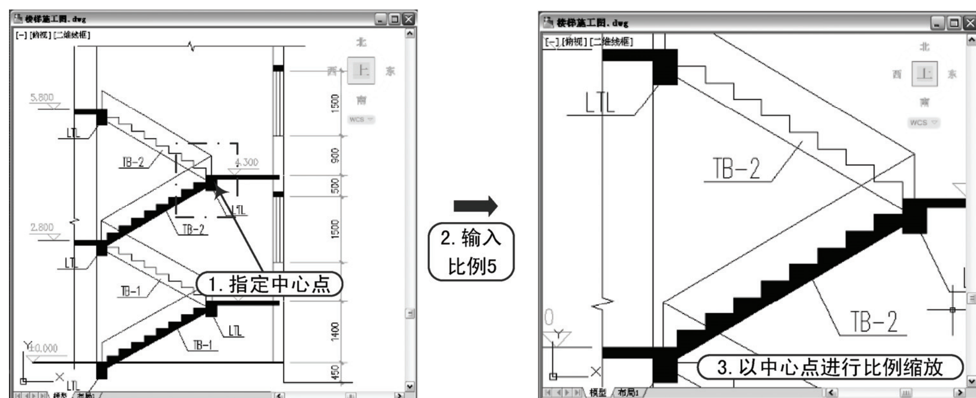


图 2-93　从选择点进行比例缩放

2.8.2 模型视口应用

在绘图时，为了方便编辑，经常需要将图形的局部进行放大来显示详细细节。当用户还希望观察图形的整体效果时，仅使用单一的绘图视口无法满足需要。此时，可以借助于 AutoCAD 的“平铺视口”功能，将视图划分为若干个视口，在不同的视口中显示图形的不同部分。

1．模型视口的特点

当打开一个新的图形时，默认情况下将用一个单独的视口填满模型空间的整个绘图区域。而当系统变量 TILEMODE 被设置为 1 后（即在模型空间模型下），就可以将屏幕的绘图区域分割成多个平铺视口。在 AutoCAD 2016 中，平铺视口具有以下特点。

◆ 每个视口都可以平移和缩放，设置捕捉、栅格和用户坐标系等，且每个视口都可以有独立的坐标系统。
◆ 在命令执行期间，可以切换视口，以便在不同的视口中绘图。
◆ 可以命名视口中的配置，以便在模型空间中恢复视口或者应用到布局。
◆ 只有在当前视口中才显示坐标系与十字光标，如图 2-94 所示。指针移出当前视口后变成箭头形状。

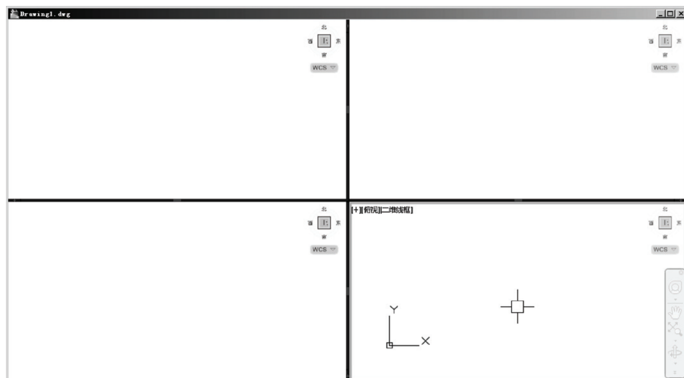


图 2-94　新建视口

◆ 当在平铺视口中工作时，可全局控制所有视口图层的可见性。如果在某一个视口中关闭了某一个图层，系统将关闭所有视口中的相应图层。

2．创建平铺视口

平铺视口是指定将绘图窗口分成多个矩形视区域，从而可得到多个相邻又不同的绘图区域，其中的每一个区域都可用来查看图形对象的不同部分。

要创建平铺视口，用户可以使用以下几种方式。

◆ 菜单栏：执行“视图 | 视口 | 新建视口”命令。

◆ 面板：在“视图”选项下“模型视口”面板中，单击“视口配置”下的相应视口按钮。

◆ 命令行：输入或动态输入“Vpoints”。

例如：打开“楼梯施工图.dwg”文件，在“模型视口”面板中，单击“视口配置”下的“四个：相等”视口按钮，则在绘图区创建四个相等的视口，如图 2-95 所示。

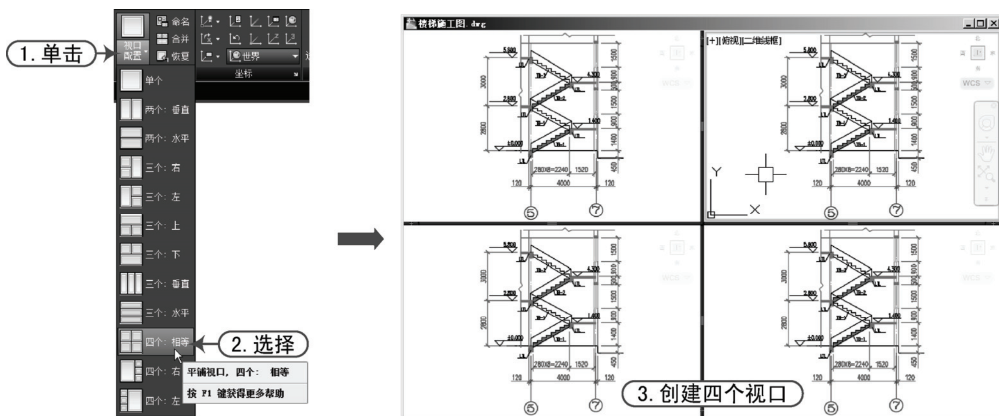


图 2-95　新建视口

3．新建命名视口

在创建平铺视口时，可通过面板上的命名按钮，在弹出对话框的“新名称”中输入新建的平铺视口名称，在“标准视口”列表框中选择可用的标准视口配置，此时“预览”区将显示所选视口配置以及赋给每个视口的默认视图及视觉样式预览图象，如图 2-96 所示。

◆ “应用于”下拉列表框：设置所选的视口配置是用于整个显示屏幕还是当前视口，包括“显示”和“当前视口”两个选项。其中，“显示”选项卡用于设置所选视口配置用于模型空间的整个显示区域为默认选项；“当前视口”选项卡用于设置将所选的视口配置用于当前的视口。

◆ “设置”下拉列表框：指定二维或三维设置。如果选择“二维”选项，则使用视口中的当前视口来初始化视口配置；如果选择“三维”选项，则使用正交的视图来配置视口。

◆ “修改视图”下拉列表框：选择一个视口配置代替已选择的视口配置。

◆ “视觉样式”下拉列框：可以从中选择一种视觉样式代替当前的视觉样式。

在“视口”对话框中，使用“命名视口”选项卡可以显示图形中已命名的视口配置。当选择一个视口配置后，配置的布局将显示在预览窗口中，如图 2-97 所示。

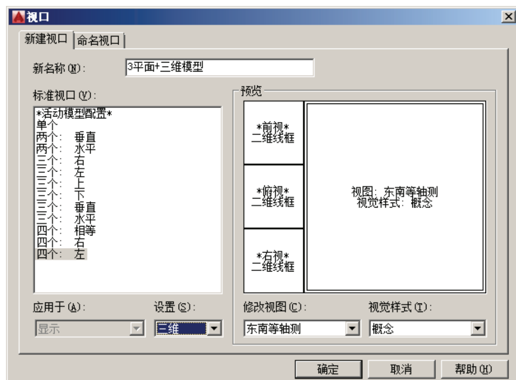


图 2-96 “新建视口”选项卡

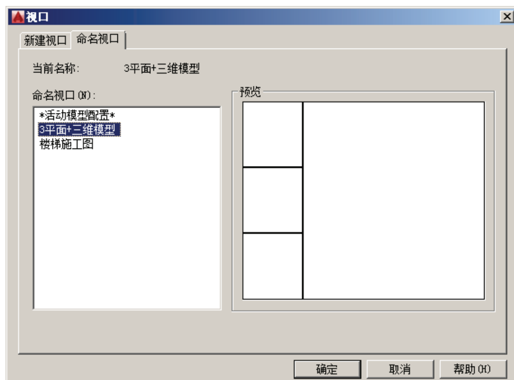


图 2-97 “命名视口”选项卡

软件技能：

如果需要设置每个窗口，首先在“预览”窗口中选择需要设置的视口，然后在下侧依次设置视口的视图、视觉样式等。

4．合并视口

在 AutoCAD 2016 中，可以改变视口显示的情况下分割或合并当前视口。

例如已为“案例\04\楼梯施工图.dwg”文件设置了 4 个视口，然后单击面板上的“合并”按钮，系统将要求选择一个视口作为主视口，再选择一个相邻的视口，即可将所选择的两个视口进行合并，如图 2-98 所示。

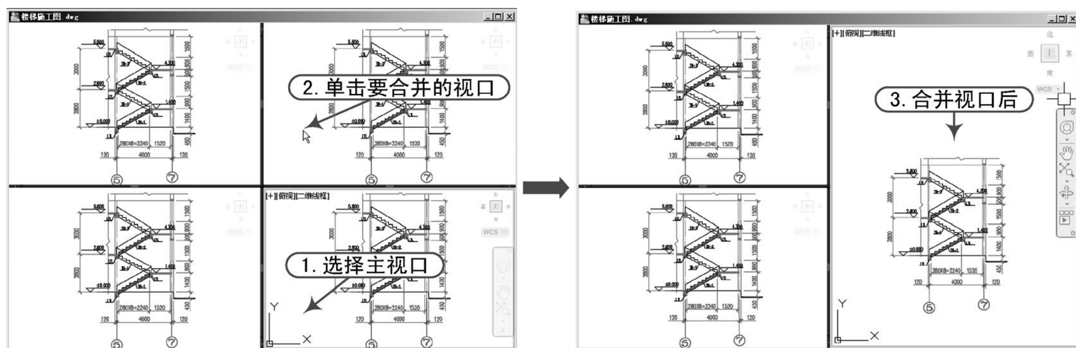


图 2-98 合并两个视口

软件技能：

在多个视口中，其四周有粗边框的为当前视口。

5．恢复视口

在面板上单击[恢复]按钮，可在单个视口和上次的多个视口配置之间切换。

2.8.3 视图控制

在 AutoCAD 2016 中，视图样式分为前视、后视、左视、右视、仰视、俯视、西南等轴测视和东南等轴测视等，视图样式转换的选择很多，用户可根据不同的需求进行视图的转换操作，其主要方法如下：

- 单击“绘图区”左上角的“视图控件”按钮[俯视]，在下拉对话框中进行选择。
- 执行“视图丨三维视图”命令，在弹出的下拉列表中进行选择。
- 在“视图”选项卡中的“视图”面板中进行选择，如图 2-99 所示。

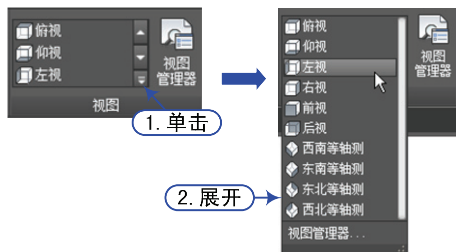


图 2-99 面板中选择视图

通过以上方法，用户根据需求选择后，可以完成视图的转换操作，如图 2-100 所示为将前视转换为西南等轴测视图。

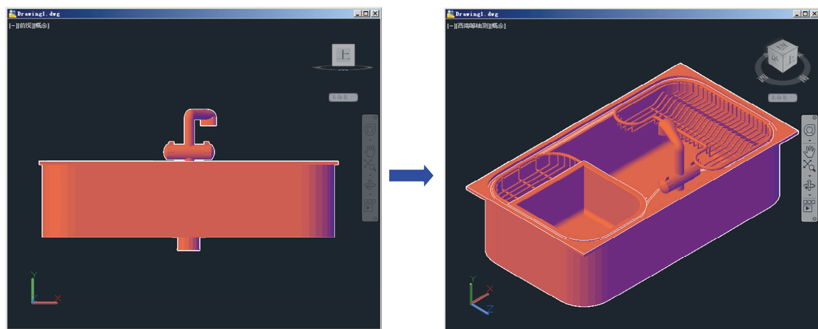


图 2-100 切换视图

除了视图列表中提供的标准视图外，还可以单击列表下的“视图管理器”命令，打开“视图管理器”对话框，来创建和管理视图。

1．命名视图

命名视图是指某一视图的状态以某种名称保存起来，然后在需要时将其恢复为当前显示，以提高绘图效率。

在 AutoCAD 环境中，可以通过命名视图将视图的区域、缩放比例、透视设置等信息保存起来。若要命名视图，可按如下操作步骤进行：

1）在 AutoCAD 环境中，执行“文件 | 打开”菜单命令，打开“案例\04\楼梯施工图.dwg”文件，然后使用缩放和平移工具，调整成如图 2-101 所示的视图显示。

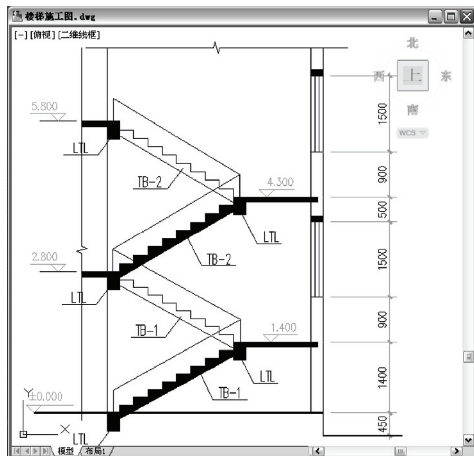


图 2-101 打开的文件调整视图

2）执行“视图 | 命名视图”菜单命令，或单击“视图”面板上的“视图管理器”按钮，打开“视图管理器”对话框，然后按照如图 2-102 所示进行操作，以命名新的视图。

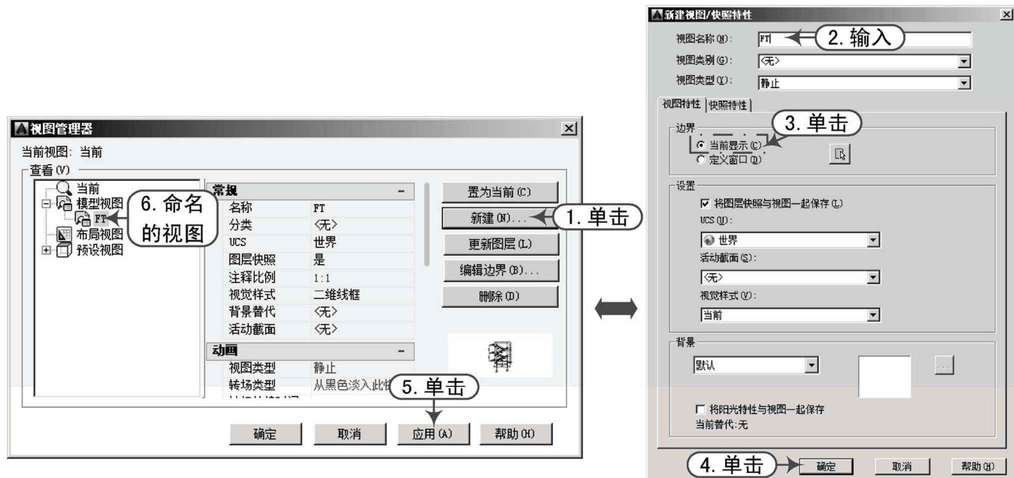


图 2-102 新命名视图

2．恢复命名视图

当需要重新使用一个已命名的视图时，可以将该视图恢复到当前窗口。操作方法有两种：

◆ 在“视图”选项卡的“视图”面板中，在视图下拉列表中选择已经命名的视图“FT”， 如图 2-103 所示。

◆ 在“视图”面板中，单击“视图管理器”按钮，弹出“命名视图管理器”对话框，选择已经命名的视图，然后单击“置于当前”按钮，再单击“确定”按钮即可恢复已命名的视图显示，如图 2-104 所示。



图 2-103　恢复命名视图 1



图 2-104　恢复命名视图 2

➲ 2.8.4 视觉样式控制

在 AutoCAD 2016 中，视觉样式分为概念、隐藏、真实、着色等，视觉样式转换的选择很多，用户可根据不同的需求进行“视觉的转换操作”，其主要方法如下：

◆ 单击“绘图区”左上角的“视觉样式控件”按钮[二维线框]，在下拉对话框中进行选择。

◆ 执行“视图 | 视觉样式”命令，在弹出的下拉列表中进行选择。

◆ 在“视图”标签中的“视觉样式”面板中进行选择。如图 2-105 所示。

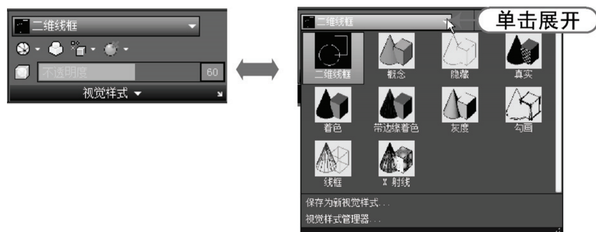


图 2-105　选择视觉样式模式

通过以上方法，用户根据需求选择后，可以完成视觉的转换操作，如图 2-106 所示为“二维线框”转换为“真实”效果。

在视觉样式下拉列表进行选择时，可以选择“视觉样式管理器”命令打开“视觉样式管理器”选项板，在“图形中可用的视觉样式”列表框中，显示图形中可用的视觉样式的样例图像。选定的视觉样式的面设置、环境设置和边设置将显示在设置面板中，如图 2-107 所示。

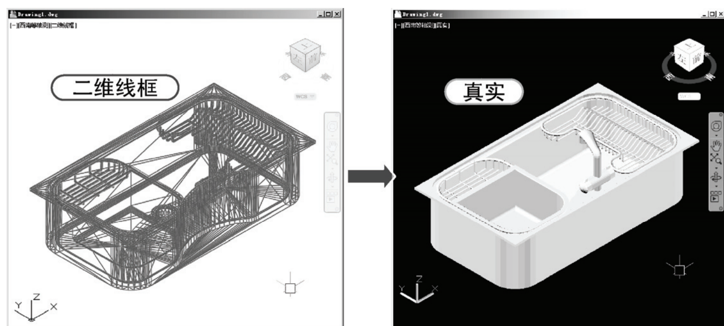


图 2-106　视觉样式转换



图 2-107　视觉样式管理器

2.9 图层的设置

在 AutoCAD 中，一个复杂的图形由许多不同类型的图形对象组成，而这些对象又都具有图层、颜色、线宽和线型 4 个基本属性，为了方便区分和管理，我们通过创建多个图层来控制对象的显示和编辑，从而提高绘制复杂图形的效率和准确性。

2.9.1 图层特性管理

利用“图层特性管理器”选项板不仅可以创建图层，设置图层的颜色、线型和宽度，还可以对图层进行更多的设置与管理，如切换图层、过滤图层、修改和删除图层等。图层的设置对图形的分类管理和综合控制具有重要的意义，用户可以通过以下几种方法打开“图层特性管理器”来进行设置。

◆ 菜单栏：选择“格式丨图层”菜单命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡中的“图层”面板中单击“图层特性”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入或动态输入“Layer”命令（其快捷键为“LA”）。

启动图层命令后，弹出“图层特性管理器”面板，如图 2-108 所示。

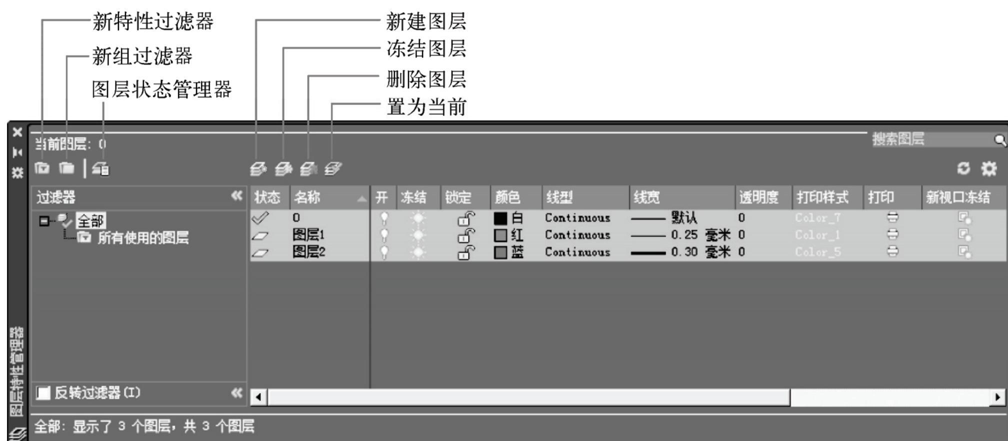


图 2-108 “图层特性管理器”面板

通过“图层特性管理器”选项板，您可以添加、删除和重命名图层，更改它们的特性，设置布局视口中的特性替代以及添加图层说明。图层特性管理器包括“过滤器”面板和图层列表面板。图层过滤器可以控制将在图层列表中显示的图层，也可以用于同时更改多个图层。



软件技能：

在默认情况下，每个图形均包含一个名为 0 的图层，这个图层不能删除或者重命名。它有两个用途：一是确保每个图形中至少包括一个图层；二是提供与块中的控制颜色相关的特殊图层。

2.9.2 图层的新建

在 AutoCAD 2016 中，单击“图层特性管理器”选项板中的“新建图层”按钮，或者执行快捷键〈Alt+N〉可以新建“图层 1”的图层，并且处于名称可编辑状态，如图 2-109 所示。



图 2-109 新建图层

新建图层时，可在名称编辑状态下直接输入新图层名，也可以在后面更改图层名，用鼠标单击该图层并按<F2>键，然后重新输入图层名即可，图层名最长可达 255 个字符，但不允许有>、<、\、:、=等，否则系统会弹出如图 2-110 所示的警告框。

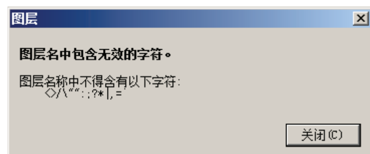


图 2- 110 警告提示框

新建的图层继承了“图层 0”的颜色、线型等，如果需要对新建图层进行颜色、线型等重新设置，则使用鼠标左键单击该图层对应的特性按钮（如颜色、线型、线宽）来进行重新设置。如果要使用默认设置创建图层，则不要选择列表中的任何一个图层，或在创建新图层前选择一个具有默认设置的图层。

2.9.3 图层的删除

在 AutoCAD 2016 中，图层的状态栏为灰色的图层为空白图层，如果要删除没有用过的图层，在“图层特性管理器”选项板中选择好要删除的图层，然后单击“删除图层”按钮或者按<Alt+D>组合键，就可删除该图层，如图 2-111 所示。

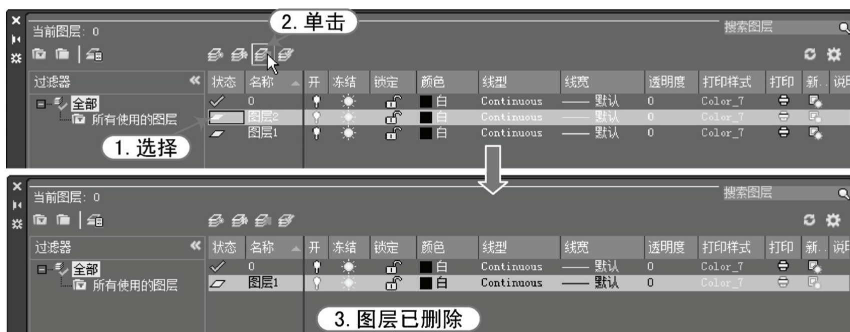


图 2-111 删除图层操作

在 AutoCAD 中，无法删除的图层有“图层 0”和“图层 Defpoints”“当前图层”、“包含对象的图层”和“依赖外部参照的图层”。一旦对这些图层执行了删除，会弹出如图 2-112 所示的警告提示框。

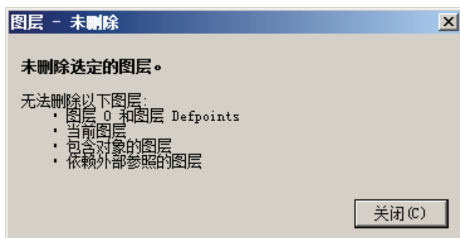


图 2-112　未删除图层警告框

2.9.4 设置当前图层

在 AutoCAD 2016 中，“当前图层”是指正在使用的图层，用户绘制的图形对象将保存在当前图层，在默认情况下，“图层”面板中显示了当前图层的状态信息。

设置当前图层的方法如下：

◆ 在“图层特性管理器”选项板中，选择需要设置为当前层的图层，然后单击“置为当前”按钮，被设置为当前图层的图层前面有标记，如图 2-113 所示。



图 2-113　将图层置为当前

◆ 在“默认”标签下“图层”面板的“图层控制”下拉列表中，选择需要设置为当前的图层即可。如图 2-114 所示。



图 2-114　选择当前图层

◆ 单击“图层”面板中的“将对象的图层置为当前”按钮，然后使用鼠标在绘图区中选择某个图形对象，则该图形对象所在图层即可被设置为当前图层。

2.9.5 设置图层的颜色

图层的颜色实际上是图层中图形对象的颜色，在绘制图形的过程中，可以将不同的组件、功能和区域用不同的颜色来表示。这样，很容易就可以区分图形中的每一个部分。默认情况下，新创建的图层颜色被指定使用 7 号颜色（白色或黑色，由背景色决定）。

在“图层特性管理器”选项板中，在需要设置的图层上，单击其颜色按钮，会弹出“选择颜色”对话框，在其中选择相应的颜色即可，如图 2-115 所示。

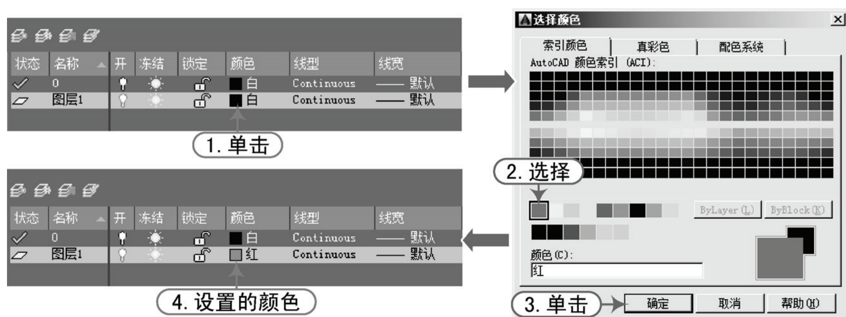


图 2-115　设置图层颜色

软件技能：

在“选择颜色”的对话框中，可以使用“索引颜色”“真彩色”和“配色系统”3 个选项卡来为图层选择颜色。

2.9.6 图层的线型设置

线型是指作为图形基本元素的线条的组成和显示方式，在绘制图形时，经常需要使用不同的线型来表示或区分不同图形对象的效果。

在“图层特性管理器”选项板中，在需要设置的图层上，单击其对应的线型按钮，会弹出“选择线型”对话框，在线型列表中选择相应的线型即可，如图 2-116 所示。

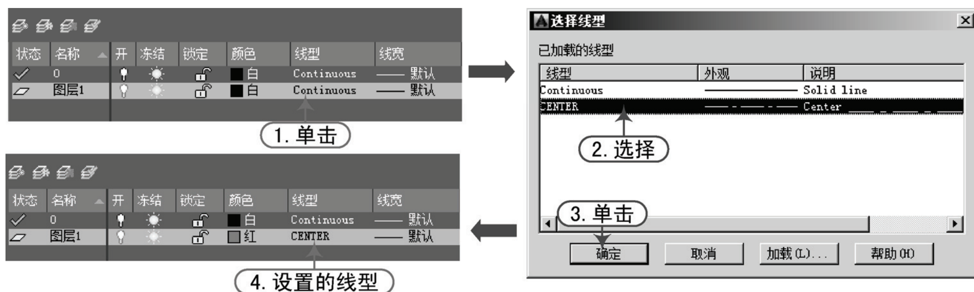


图 2-116　设置图层线型

默认情况下，在“选择线型”对话框的线型列表中只有一种默认的“Continuous 实线”线型，可单击“加载”按钮，随后在弹出的“加载或重载”对话框中，选择相应的线型进行加载，加载的线型会显示到“选择线型”对话框，以便选择，如图 2-117 所示。

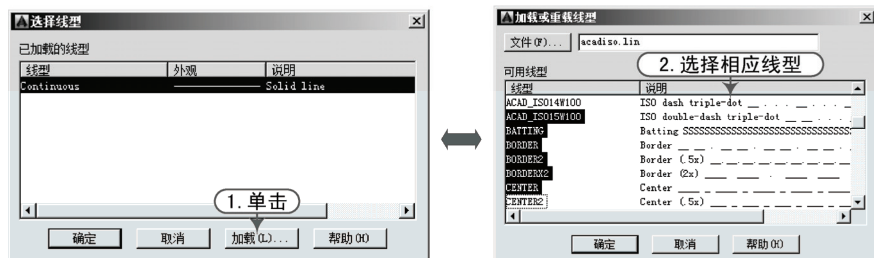


图 2-117　加载线型

例如，如图 2-118 所示分别为不同线型在绘图区的显示情况。

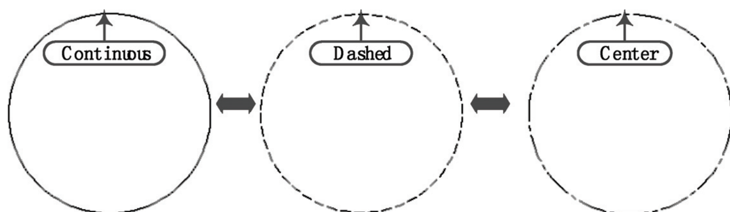


图 2-118　不同线型比较

➲ 2.9.7 图层的线宽设置

线宽就是线条的宽度，在 AutoCAD 2016 中，使用不同类型的线宽表现图形对象的类别区分，能增加图形表达能力与可读性。

在“图层特性管理器”选项板中，在需要设置的图层上，单击其对应的线宽按钮，会弹出“选择线宽”对话框，在线宽列表中选择相应的宽度即可，如图 2-119 所示。

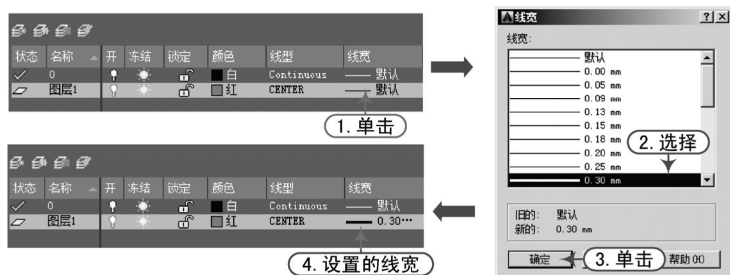


图 2-119　设置图层线宽

例如，如图 2-120 所示分别是当线宽为 0.15、0.60 和 1.20mm 时，在绘图区的显示情况。

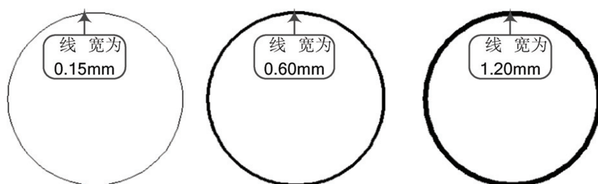


图 2-120　不同线宽对比



软件技能：

在线宽列表中有一个“默认”线宽，默认线宽值可通过“格式｜线宽”菜单命令设置。打开“线宽设置”对话框，可对默认线宽参数进行设置，还可以设置线宽单位及显示比例等，如图 2-121 所示。

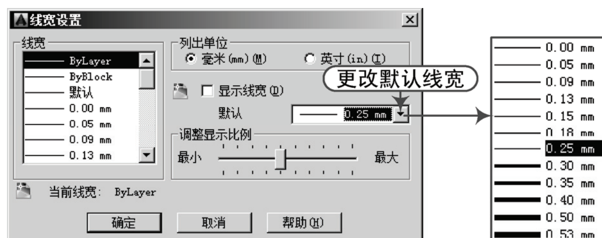


图 2-121　线宽设置

2.9.8 改变对象所在的图层

在 AutoCAD 2016 实际绘图中，如果绘制完某一图形元素后，发现该元素并没有绘制在预先设置的图层上，可选中该图形元素，并在“图层”面板的“图层控制”下拉列表框中选择相应的图层名，即可改变对象所在图层。

如图 2-122 所示为将图层 0 上的圆对象转换到图层 1 的效果。



图 2-122　改变对象的图层

2.9.9 通过“特性”面板设置图层

组织图形的最好方法是按照图层设定对象属性，但有时也需要单独设定某个对象的属性。使用“特性”面板可以快速设置对象的颜色、线型和线宽等属性，但不会改变对象所在的图层。“特性”面板上的图层颜色、线型、线宽的控制增强了查看和编辑对象属性的命令，在绘图区单击或选择任何对象，都将在面板上显示该对象所在图层颜色、线型、线宽等属性，如图 2-123 所示。



图 2-123　显示对象的特性

在“特性”工具栏，各部分功能及选项含义如下：

◆ “颜色控制”下拉列表框：位于特性工具栏中的第 1 行，单击右侧的下拉箭头符号

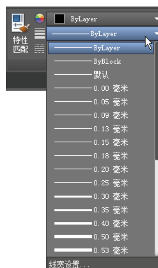


▼，用户可以从打开的下拉列表框中选择颜色，使之成为当前的绘图颜色或更改选定对象的颜色，如图 2-124 所示。如果列表中没有需要的颜色，可单击“更多颜色”，然后在“选择颜色”对话框中选择需要的颜色。

- “线宽控制”下拉列表框：位于特性工具栏中的第 2 行，单击右侧下拉箭头符号▼，用户可以从打开的下拉列表框中选择线宽，使之成为当前的绘图线宽或更改选定对象的线宽，如图 2-125 所示。
- “线性控制”下拉列表框：位于特性工具栏中的第 3 行，单击右侧下拉箭头符号▼，用户可以从打开的下拉列表框中选择需要的线型，使之成为当前线型或更改选定对象的线型，如图 2-126 所示。如果列表中没有需要的线型，可单击“其他”，然后在弹出的“线型管理器”对话框中加载新的线型。



图 2-124　颜色列表


图 2-125　线宽列表

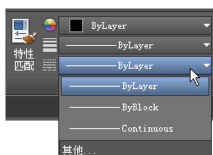


图 2-126　线型列表



软件技能：

用户可选中图形对象，然后在“特性”工具栏中修改选中对象的颜色、线型以及线宽。如果在没有选中图形的情况下设置颜色、线型或线宽，那么所设置的是当前绘图的颜色、线型、线宽，无论在哪个图层上绘图都采用此设置，但不会改变各个图层的原有特性。

2.9.10 通过“特性匹配”改变图形特征

在 AutoCAD 2016 中，“特性匹配”是用来将选定对象的特性应用到其他对象，可应用的特性类型包含颜色、图层、线型、线型比例、线宽、打印样式、透明度和其他指定的特性。

单击“默认”标签下“特性”面板中的“特性匹配”按钮，根据提示先选择源对象，然后选择要应用此特性的目标对象，如图 2-127 所示。

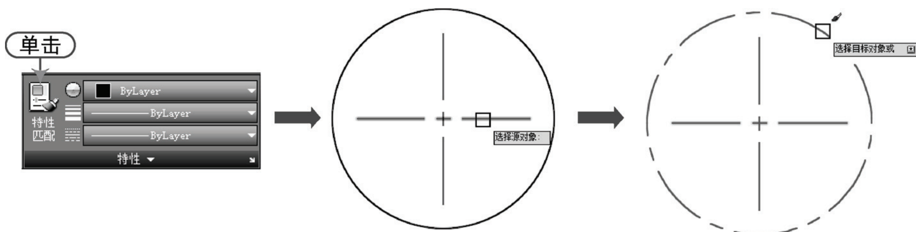


图 2-127　特性匹配操作

软件技能:



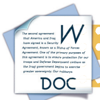
在执行“特性匹配”命令时，命令行提示“选择目标对象或[设置(S)]:”时，输入 S 命令可以显示“特性设置“对话框，从中可以控制要将哪些对象特性复制到目标对象，如图 2-128 所示。默认情况下，选定所有对象特性进行复制。



图 2-128 “特性设置”对话框



第3章 AutoCAD 图形的绘制与编辑



本章导读

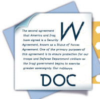
AutoCAD 中所绘制的图形都是由基本的图形组合而成的，AutoCAD 2016 提供了精确绘制基本图形的方法，如直线、圆、矩形、多边形、多段线等，这些是整个软件在绘制图形过程中的基础，是 AutoCAD 的重要组成部分，通过这些绘图命令可以绘制出逼真的图形。AutoCAD 不只能提供强大的绘图功能，还有强大的编辑功能，通过各种编辑命令，可以方便快捷地修改已经绘制的图形。

本章首先讲解在绘图区域如何使用命令来绘制二维图形，包括点、直线、构造对象、多段线对象、圆等，接着向用户讲解图形的各种编辑命令及方法，包括删除、移动、复制、修剪等，最后以案例的形式，结合所学内容向用户做更进一步的讲解。

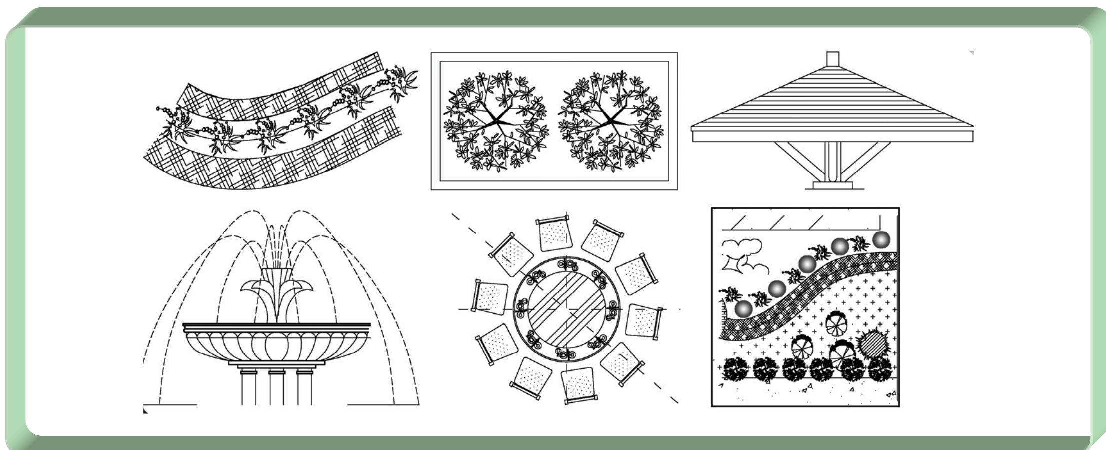


主要内容

- 掌握绘制图形的基本命令
- 掌握图案填充和绘制多线
- 掌握图形的修改与编辑方法
- 掌握改变位置类命令的运用
- 掌握改变几何特性类命令的运用



效果预览



3.1 绘制基本图形

建筑园林景观施工图是由一些最基本的图形组合而成的，如点、直线、圆弧、圆、矩形、多边形等，掌握了基本图形的绘制，就可以更进一步地绘制出复杂的图形。

3.1.1 绘制直线

直线对象可以是一条线段，也可以是一系列相连的线段，但每条线段都是独立的直线对象，也是几何图形中使用最多且应用得最为广泛的一种图形对象，直线线段是由起点和终点来确定的，可以通过鼠标或键盘来决定起点或终点。

绘制直线有以下 3 种方法。

- ◆ 菜单栏：选择"绘图丨直线"命令。
- ◆ 面板：在"默认"选项卡的"绘图"面板中单击"直线"按钮 。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入"Line"命令（快捷命令"L"）。

启动命令后，AutoCAD 根据命令行提示进行操作，即可绘制一系列首尾相接的直线段所构成的对象图形，如图 3-1 所示。

```
命令: LINE          \\ "直线"命令
指定第一个点:       \\ 指定起点 A
指定下一点或 [放弃(U)]: @200,0 \\ 指定端点 B
指定下一点或 [放弃(U)]: @70<130        \\ 指定端点 C
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @-150,0       \\ 指定端点 D
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: c        \\ 输入闭合
```

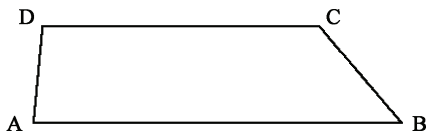


图 3-1 绘制的线段

在绘制直线的过程中，命令栏会提示一系列的选项，各选项含义如下。

- ◆ 指定第一点：通过键盘输入或者鼠标确定直线的起点位置。
- ◆ 闭合（U）：如果绘制了两条不在同一条直线上的多段线，最后要形成一个封闭的图形时，选择该选项并按〈Enter〉键即可将最后确定的端点与第 1 个起点重合。
- ◆ 放弃（U）：选择该选项将撤销最近绘制的直线而不退出直线"Line"命令。



软件技能：

在"指定第一点："提示下直接按〈Enter〉键，将以上次最后绘制的直线的终点作为当前所要绘制直线的起点。

输入线段起点和终点有两种方法：一是在命令中使用键盘输入坐标值；另一种是用十字光标在屏幕上直接获取。

在绘制直线时，当命令栏提示“指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:”时，单击鼠标右键，弹出一个快捷菜单。这是 AutoCAD 2016 中提供的轻松设计环境的具体表现之一。有了该快捷菜单，用户可以快速绘图，从而提高工作效率，如图 3-2 所示。



图 3-2　快捷菜单

根据所示的命令选项可以分为 3 部分：常规操作（确认和取消）、命令选项（闭合和放弃）和屏幕缩放（平移和缩放）。“确认”命令的作用类似于〈Enter〉键；“取消”命令的作用类似于〈Esc〉键；选择“放弃”命令相当于在信息提示下输入“U”并按〈Enter〉键；选择“平移”或“缩放”命令相当于执行“透明”命令，也就是进行屏幕动态缩放。

3.1.2 绘制构造线

构造线类似于手工绘图的辅助线，构造线的两端是无限长的直线，没有起点和终点，可放置在三维空间的任意位置，它与直线、椭圆、正方形等图形元素不同的是，它仅仅作为绘图过程中的辅助参考线。

构造线像其他图形对象一样可以用编辑命令进行编辑，但编辑后，线的类型就改变了。例如，把构造线的一端修剪掉后，构造线就变成了射线。如果把构造线的两端都修剪掉，就变成了一段直线段。



软件技能：

在绘制图图形时，建议在复杂的图形中，可把构造线放在一个特殊的图层上，再给一种特殊的颜色，同时图层名要容易与其他图层区分开来。

绘制构造线有以下 3 种方法。

- 菜单栏：选择“绘图 | 构造线”命令。
- 面板：在“绘图”面板中单击“构造线”按钮 。
- 命令行：在命令行输入或动态输入“Xline”命令（快捷命令“XL”）

启动命令后，根据命令行提示进行操作，即可绘制水平和指定角度的构造线，如图 3-3 所示。

```
命令: _xline          \\ “构造线”命令
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]:     \\ 指定圆心点为起点
指定通过点:          \\ 正交下水平指定点，绘制水平构造线
指定通过点:          \\ 非正交下指定斜角点，绘制斜角构造线
```

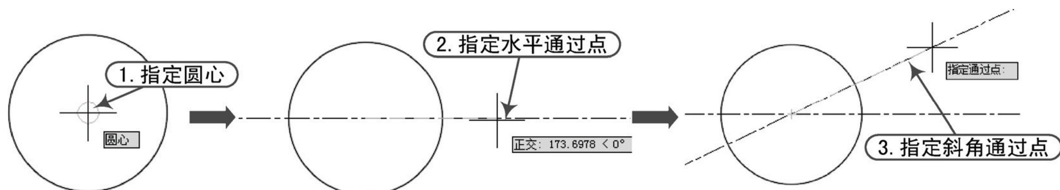


图 3-3　自由绘制构造线

在绘制构造线过程中，命令栏会提示一系列的选项，其各选项含义如下。

◆ 水平（H）：创建一条经过指定点并且与当前坐标 X 轴平行的构造线。
◆ 垂直（V）：创建一条经过指定点并且与当前坐标 Y 轴平行的构造线。
◆ 角度（A）：创建与 X 轴成指定角度的构造线；根据提示先指定构造线的角度，再设置通过点，即可绘制一条指定角度构造线，如图 3-4 所示。

```
输入构造线的角度 (0) 或 [参照(R)]:  30        \\ 指定输入的角度
指定通过点:        \\ 指定通过的点
```

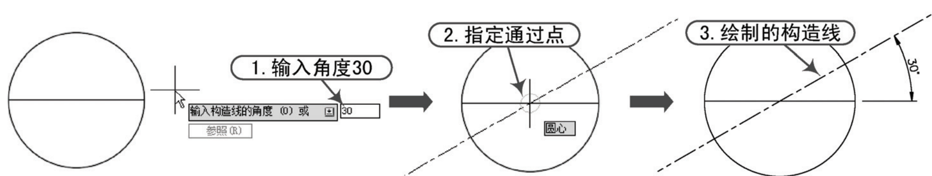


图 3-4　绘制指定角度的构造线

◆ 二等分（B）：创建二等分指定的构造线，即角平分线，要指定等分角的顶点、起点和端点，如图 3-5 所示。

```
指定角的顶点:     \\ 指定角平分线的顶点
指定角的起点:     \\ 指定角的起点位置
指定角的端点:     \\ 指定角的终点位置
```

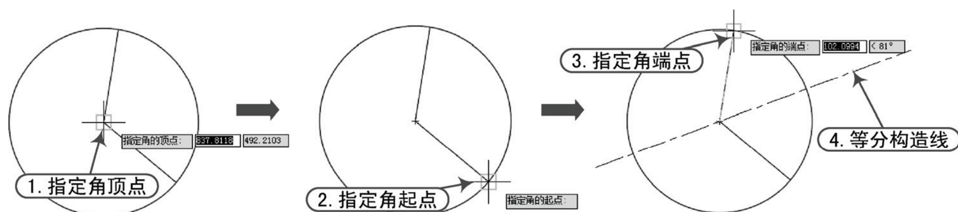


图 3-5　构造线二等分绘制

◆ 偏移（O）：创建平行指定基线的构造线，需要先指定偏移距离，选择偏移基线，指明构造线位于基线的哪一侧，如图 3-6 所示。

```
指定偏移距离或 [通过(T)] <260.0000>: 50        \\ 输入偏移距离
选择直线对象:     \\ 选择要偏移的对象
指定向哪侧偏移:  \\ 选择要偏移的方向
```

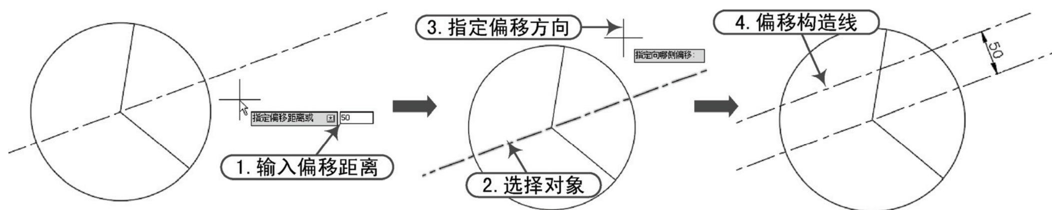


图 3-6　偏移构造线



软件技能：

在绘制构造线时，若没有指定构造线的类型，用户可在视图中指定任意两点来绘制一条构造线。

3.1.3 绘制多段线

多段线是作为单个对象创建的相互连接的线段序列，也是由许多段首尾相接的直线和圆弧组成的单个图形对象，它提供了许多强大而又灵活的功能，当用户用其他的绘制图形方法处理某些情况感到困难时，用多段线来处理却会得心应手。

多段线可以创建直线段、圆弧段或两者的组合线段。它可适用于地形、等压和其他科学应用的轮廓素线、布线图和印制电路板布局、流程图和布线图、三维实体建模的拉伸轮廓和拉伸路径等。



软件技能：

在 AutoCAD 2016 中，沿线的长度方向可选用不同的线型，而沿线宽度方向的编辑要求可以使用多段线，可以给多段线加一定的宽度来画粗线。此外，由多段线画零件轮廓，可以从二维图形向三维造型转化打下良好的基础。

绘制多段线有以下 3 种方法。

- 菜单栏：选择“绘图 | 多段线”命令。
- 面板：在“绘图”工具栏上单击“多段线”按钮 。
- 命令行：在命令行输入或动态输入“Pline”命令（快捷命令“PL”）。

在执行了“多段线（PL）”命令后，其命令行提示如下：

```
命令: PLINE        \\ 执行“多段线（PL）”命令
指定起点: \\ 指定多段线起点
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: \\ 指定下一个点
```

在绘制多段线过程中，命令行各选项含义如下。

- 圆弧（A）：用于从直多段线切换到圆弧多段线，如图 3-7 所示。
- 半宽（H）：设置多段线的一半宽度，用户可分别指定多段线的起点半宽和终点，如图 3-8 所示为宽度和半宽值相同时的对比。



图 3-7 圆弧的绘制

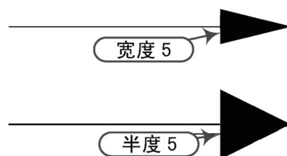


图 3-8 半宽与宽度对比

- 长度（L）：指定绘制直线段长度。

◆ 放弃（U）：用于取消前面刚绘制的一段多段线，从而方便用户及时修改在绘制多段线过程中出现的错误。
◆ 宽度（W）：用于设定多段线线宽，默认值为 0。多段线初始宽度和结束宽度可分别设置不同的值，从而绘制出诸如箭头之类的图形，如图 3-9 所示。
◆ 闭合（C）：与起点闭合，并结束命令。在绘制的多段线的宽度大于 0 时，若需要绘制的多段线闭合，一定要选择“闭合（C）”选项，这样才能使其完全闭合，否则即使起点与终点重合，也会出现缺口现象，如图 3-10 所示。

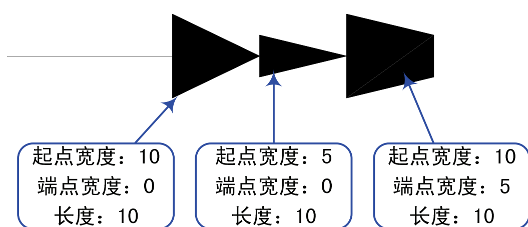


图 3-9　宽度对比

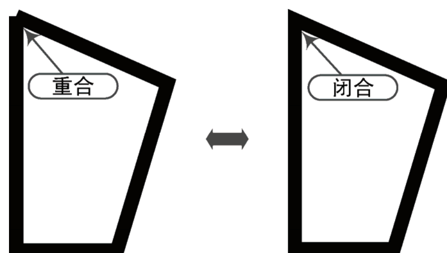


图 3-10　多段线的闭合与重合

软件技能：



当用户设置了多段线的宽度时，可通过“Fill”变量来设置是否对多段线进行填充。如果设置为“开（ON）”，则表示填充；若设置为“关（OFF）”，则表示不填充。如图 3-11 所示。

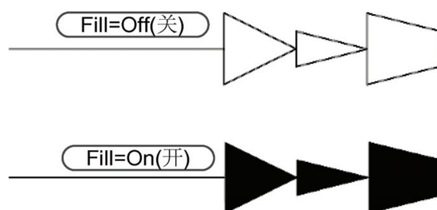


图 3-11　是否填充多段线

3.1.4 绘制圆

圆是一种几何图形，当一条线段绕着它的一个端点在平面内旋转一周时，它的另一个端点的轨迹叫作圆。圆形，是一个看似简单，实际上却十分奇妙的形状。在许多图形中都有圆的形状，不论是在建筑、还是园林的绘制图形中，都用得十分频繁。

绘制圆有以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“绘图 | 圆”子菜单下的相关命令，如图 3-12 所示。
◆ 面板：在“绘图”面板中，单击“圆”按钮，或单击下拉按钮，执行子菜单命令，如图 3-13 所示。

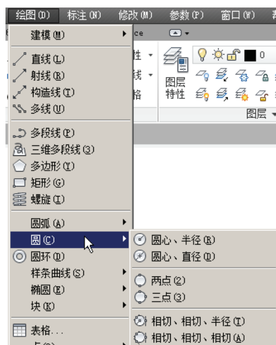


图 3-12　圆的子菜单



图 3-13　圆按钮下拉菜单

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Circle”命令（快捷命令“C”）。

启动命令后，AutoCAD 2016 可以使用 6 种方法来绘制圆对象，如图 3-14 所示。

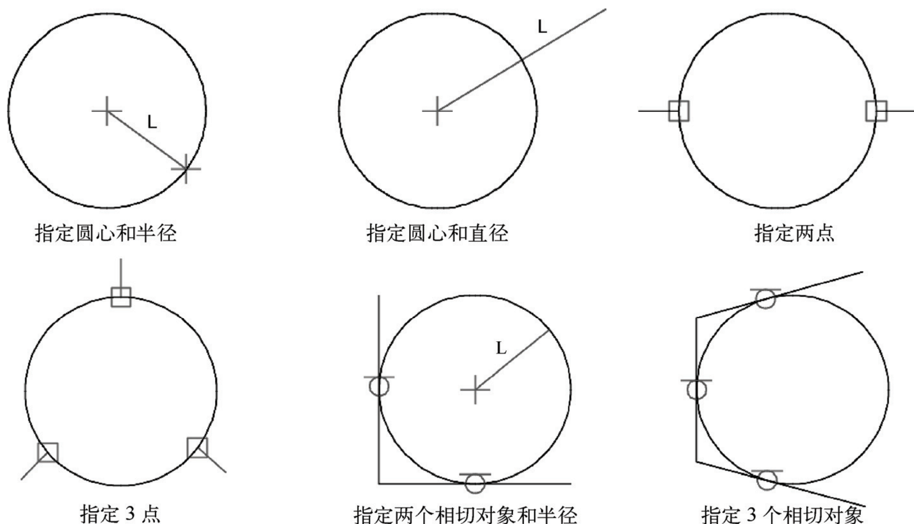


图 3-14　绘制圆的 6 种方法

3.1.5 绘制圆弧

圆弧可以看成是圆的一部分，圆上任意两点间的部分叫作圆弧，简称弧，弧用符号“⌒”表示。圆的任意一条直径的两个端点把圆分成的两个半圆也是弧。圆弧不仅有圆心和半径，而且还有起点和终点。因此通过指定圆弧的起点、中点、方向、包角、终点等控制点来绘制圆弧。

绘制圆弧有以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“绘图 | 圆弧”子菜单下的相关命令，如图 3-15 所示。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“圆弧”按钮，或单击下拉按钮，执行子菜单命令，如图 3-16 所示。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Arc”命令（快捷命令“A”）。

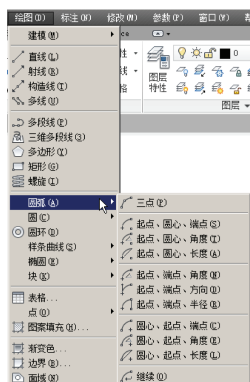


图 3-15　圆弧的子菜单

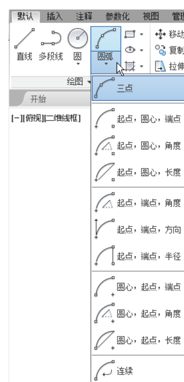


图 3-16　圆弧按钮下拉菜单

1．“三点”方式

“三点”方式为 CAD 绘制圆弧的默认方式，即使用圆弧周线上的 3 个指定点绘制圆弧，如图 3-17 所示。

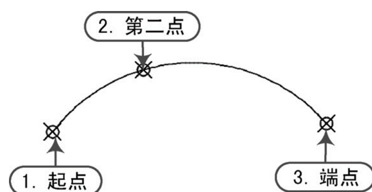


图 3-17　三点绘制圆弧

2．“起点圆心”方式

“起点圆心”方式绘制圆弧，是指用户先指定圆弧的起点，再指定圆的圆心，最后通过圆弧的端点或角度、弧长等参数精确绘制圆弧。利用此方式绘制圆弧有以下 3 种方法。

- “起点、圆心、端点”：指定起点和圆心后，向端点逆时针绘制圆弧，如图 3-18 所示。
- “起点、圆心、角度”：指定起点和圆心后，按指定包含角逆时针绘制圆弧，如图 3-19 所示。
- “起点、圆心、长度”：指定起点和圆心后，基于起点和端点之间的直线距离绘制劣弧或优弧，如图 3-20 所示。

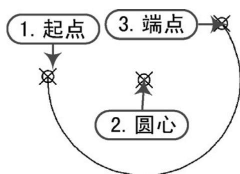


图 3-18　起点、圆心、端点

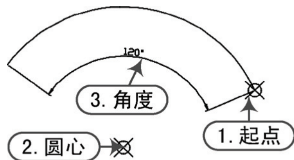


图 3-19　起点、圆心、角度

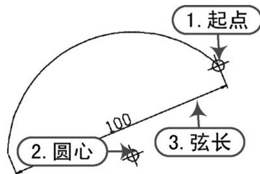


图 3-20　起点、圆心、弦长

3．“起点端点”方式

“起点端点”方式绘制圆弧，是指用户先指定圆弧的起点，再指定端点，最后确定圆弧的角度、半径或方向精确绘制圆弧。利用此方式绘制圆弧有以下 3 种方法。

◆ “起点、端点、角度”：指定圆弧的起点和端点后，通过输入角度值逆时针绘制圆弧，如果角度为负，将顺时针绘制圆弧，如图 3-21 所示。

◆ “起点、端点、半径”：指定圆弧的起点和端点后，从起点向端点逆时针绘制一条劣弧。如果半径为负，将绘制一条优弧，如图 3-22 所示。

◆ “起点、端点、方向”：指定圆弧的起点和端点后，通过鼠标移动，确定圆弧的方向，绘制的圆弧在起点处与指定方向相切，如图 3-23 所示。

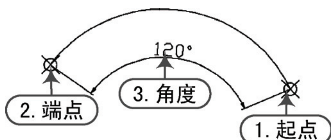


图 3-21 起点、端点、角度

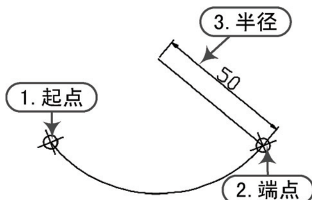


图 3-22 起点、端点、方向

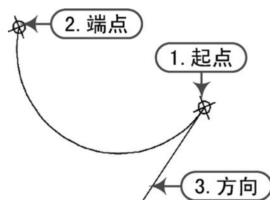


图 3-23 起点、端点、半径

4. “圆心起点”方式

“圆心起点”方式绘制圆弧，与“起点圆心”绘制圆弧类似，不同的是“圆心起点”方式先指定圆弧的圆心，再指定圆弧的起点。同样，利用此方式绘制圆弧有以下 3 种方法。

◆ “圆心、起点、端点”：指定圆心和起点后，向端点逆时针绘制圆弧，如图 3-24 所示。

◆ “圆心、起点、角度”：指定圆心和起点后，按指定包含角逆时针绘制圆弧，如图 3-25 所示。

◆ “圆心、起点、长度”：指定圆心和起点后，基于起点和端点之间的直线距离绘制劣弧或优弧，如图 3-26 所示。

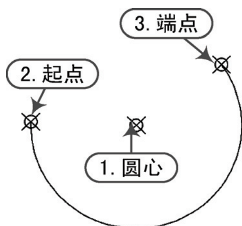


图 3-24 圆心、起点、端点

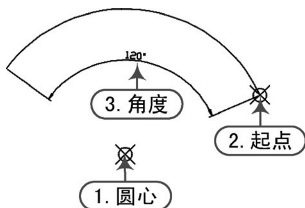


图 3-25 圆心、起点、角度

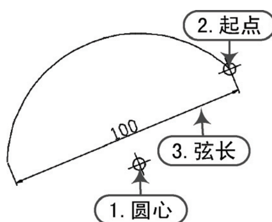


图 3-26 圆心、起点、弦长

5. “连续”方式

执行“绘图丨圆弧丨连续”命令，将进入连续绘制圆弧状态，此方式所绘制的圆弧，将自动以前一圆弧或直线的终点作为圆弧的起点，并与上一圆弧或直线相切，如图 3-27 所示。

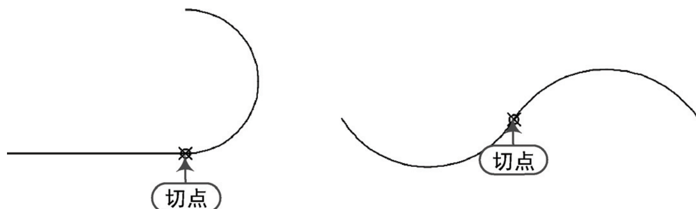


图 3-27 “连续”方式绘制圆弧



软件技能：

默认情况下，以逆时针方向绘制圆弧。按住〈Ctrl〉键的同时拖动鼠标，可以顺时针方向绘制圆弧，如角度值输入为负值，也可以顺时针方向绘制圆弧。

3.1.6 绘制矩形

矩形是一种平面图形，矩形的 4 个角都是直角，同时矩形对角线相等，而且矩形所在平面内任意一点到其两对角线端点的距离的平方和相等。矩形在 AutoCAD 绘制中应用较多，是比较常用的基本图形对象。

绘制矩形有以下 3 种方法。

- 菜单栏：选择“绘图 | 矩形”命令。
- 面板：在“绘图”面板单击“矩形”按钮 。
- 命令行：在命令行输入或动态输入“Rectang”命令（快捷命令“REC”）。

```
命令: RECTANG
指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:
```

命令行中各选项含义如下。

- 第一点：通过指定两个点绘制矩形，如图 3-28a 所示。
- 倒角：指定倒角距离可以绘制一个带有倒角的矩形，如图 3-28b 所示。
- 标高：可以指定矩形距离 XY 平面的高度，该选项一般用于三维绘图，如图 3-28c 所示。
- 圆角：指定圆角半径，可以绘制一个带有圆角的矩形，如图 3-28d 所示。
- 厚度：可以设置具有一定厚度的矩形，相当于绘制一个立方体，该选项用于三维绘图，如图 3-28e 所示。
- 宽度：可以绘制具有一定宽度的矩形，如图 3-28f 所示。

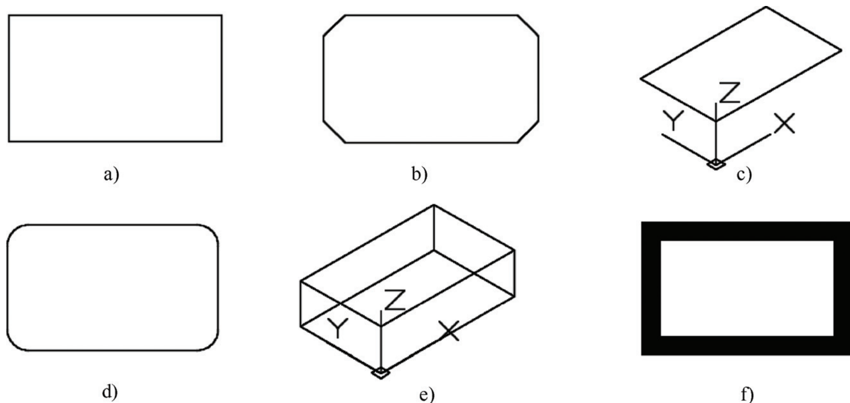


图 3-28　矩形的各种样式

a) 第一点　b) 倒角　c) 标高　d) 圆角　e) 厚度　f) 宽度

3.1.7 绘制正多边形

各边相等，各角也相等的多边形叫正多边形。正多边形的外接圆的圆心为正多边形的中

心；中心与正多边形顶点连线的长度为半径；中心与边的距离为边心距；正多边形为奇数边时，连接一个顶点和顶点所对的边的中点的直线即为对称轴；正多边形为偶数边时，连接相对的两个边的中点，或者连接相对的两个顶点的直线都是对称轴。

正多边形是由多条等长的封闭线段构成的，除了采用前面介绍的 line 命令和点坐标输入方式绘制外，还可以利用 AutoCAD 2016 提供的 polygon 命令绘制由 3～1024 条边组成的正多边形。

绘制正多边形有以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“绘图丨正多边形”命令。

◆ 面板：在“绘图”面板上单击“正多边形”按钮⬠。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Polygon”命令（快捷命令“POL”）

执行“多边形”命令之后，命令行提示如下内容：

```
命令: POLYGON  \\ 执行“多边形（POL）”命令
POLYGON  输入侧面数  <4>: 5                    \\ 输入侧面数
指定正多边形的中心点或  [边(E)]:               \\ 指定中心点
输入选项  [内接于圆(I)/外切于圆(C)] <I>:        \\ 选择选项
指定圆的半径:      \\ 输入内接圆/外接圆的半径
```

其中各选项的含义如下。

◆ 边：指定正多边形的边长来定义正多边形，如图 3-29a 所示。

◆ 内接于圆：指定外接圆的半径，正多边形的所有顶点都在此圆周上。用定点设备指定半径，决定正多边形的旋转角度和尺寸。指定半径值将以当前捕捉旋转角度绘制正多边形的底边，如图 3-29b 所示。

◆ 外切于圆：指定从正多边形圆心到各边中点的距离。用定点设备指定半径，决定正多边形的旋转角度和尺寸。指定半径值将以当前捕捉旋转角度绘制正多边形的底边，如图 3-29c 所示。

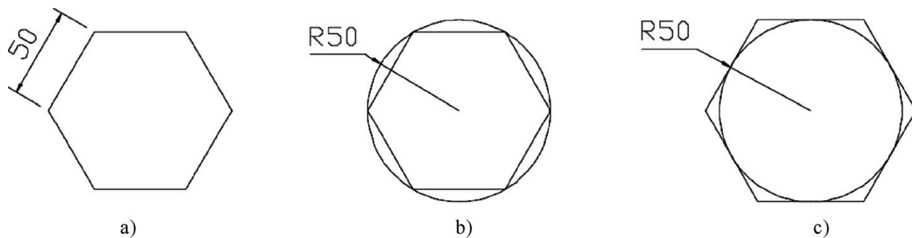


图 3-29　绘制完成的图形

a) 边长　b) 内接于圆　c) 外切于圆

3.1.8 绘制点

点对象可以作为捕捉对象的节点。通过“点（PO）”命令，用户可以指定某一点的二维和三维位置。还可以通过“点样式”对当前点的样式和大小进行设置。

绘制点对象有以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“绘图丨点”子菜单下的相关命令，如图 3-30 所示。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“绘图”面板中单击“点”按钮。
◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Point”命令（快捷命令“PO”）。

执行“点”命令后，命令行提示如下：

```
POINT        \\ 执行“点（PO）”命令
当前点模式:  PDMODE=0   PDSIZE=0.0000     \\ 当前点样式和大小
指定点:      \\ 在屏幕上指定点的位置
```

用户可以通过在屏幕上拾取一点或者以输入坐标值的方式来指定点的位置。如果选择的是“绘图 | 点 | 单点”菜单命令，那么执行一次命令只能绘制一个点；若选择“绘图 | 点 | 多点”菜单命令，那么可以连续绘制多个点，并按〈Esc〉键结束点的绘制。

默认绘制的点对象为小圆点“·”，用户可以执行“格式 | 点样式”命令或在命令行中输入“DDPTYPE”，即可打开“点样式”对话框，对点样式及大小进行设置，如图 3-31 所示。



图 3-30 绘制点的几种方式

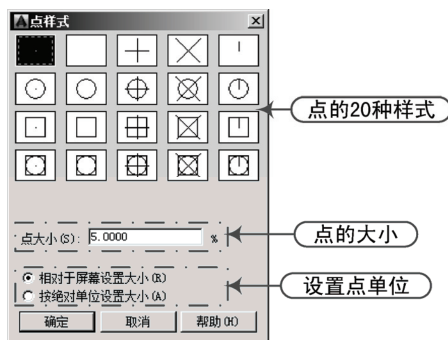


图 3-31 “点样式”对话框

在“点样式”对话框中，各选项的含义如下。

◆ 点样式：在上侧的多个点样式中，列出来 AutoCAD 2016 提供的所有点样式，且每个点对应一个系统变量（PDMODE）值。
◆ 点大小：设置点的显示大小，可以相对于屏幕设置点的大小，也可以设置点大小的绝对单位，用户可在命令行中输入系统变量（PDSIZE）来重新设置。
◆ 相对于屏幕设置大小（R）：按屏幕尺寸的百分比设置点的显示大小，当进行缩放时，点的显示大小并不改变。
◆ 按绝对单位设置大小（A）：按照“点大小”文本框中的实际单位来设置点显示大小。当进行缩放时，AutoCAD 显示点的大小会随之改变。

1．定数等分点

定数等分点，可把选定的直线或圆等对象等分成指定的份数，这些点之间的距离均匀分布。

在 AutoCAD 中，执行“定数等分（DIV）”命令主要有以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“绘图 | 点 | 定数等分”菜单命令。
◆ 面板：在“绘图”面板中，单击“定数等分”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“Divide”命令（快捷键为“DIV”）。

执行“定数等分”命令后，命令行提示如下：

```
命令: DIVIDE                    \\ 执行“定数等分”命令
选择要定数等分的对象:            \\ 选择定数等分对象
输入线段数目或 [块(B)]:          \\ 输入线段数量
```

例如，将圆对象定数等分成 8 等分，其操作步骤及效果如图 3-32 所示。

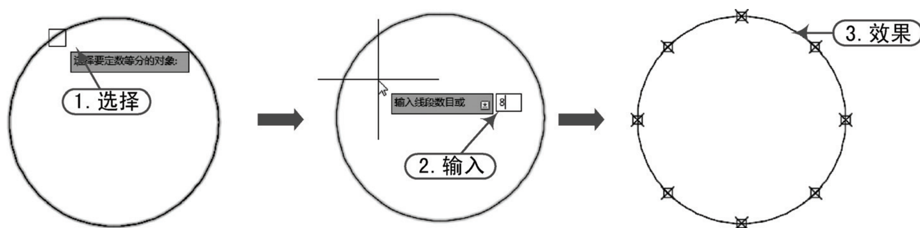


图 3-32　定数等分圆效果

2．定距等分点

定距等分点，是指在选定的对象上，按指定的长度放置点的标记符号。在 AutoCAD 中，执行“定距等分（ME）”命令主要有以下 3 种方法：

◆ 菜单栏：选择“绘图 | 点 | 定距等分”菜单命令。

◆ 面板：在“绘图”面板中，单击“定距等分”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“Measure”命令（快捷键为“ME”）。

执行“定距等分”命令后，命令行提示如下：

```
命令: MEASURE                   \\ 执行“定距等分（ME）”命令
选择要定距等分的对象:            \\ 选择定距等分对象
指定线段长度或 [块(B)]:          \\ 输入定距等分距离
```

例如，将 160mm 的垂直线段按照定距等分点的方式，以 30mm 的长度来进行等分，其效果如图 3-33 所示。

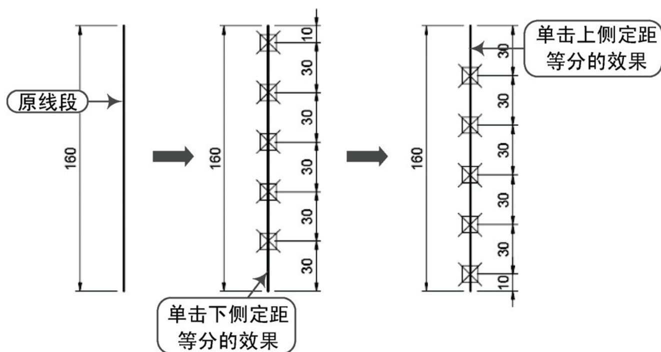


图 3-33　定距等分线段



软件技能：

“定数等分（DIV）”和“定距等分（ME）”命令的使用方法相似，只是“定距等分（ME）”命令将点的位置放置在离拾取对象最近的端点处，从此端点开始以相等的距离计算度量点，直到余下部分不足一个间距为止。

3.1.9 图案填充

在 AutoCAD 中，图案填充是指用图案去填充图形中的某个区域，以表达该区域的特征。图案填充的应用非常广泛，例如，在机械工程图中，图案填充用于表达一个剖切的区域，并且不同的图案填充表达不同的零部件或者材料。

1．图案填充基本概念

在利用图案填充命令绘图前，用户首先需要掌握以下几个图案填充的基本概念。

◆ 填充图案是一个整体对象

填充图案是由系统自动搜索的一个封闭区域的一个内部块，所以在处理填充图案时，用户可以把它作为一个块实体来对待。这种块的定义和调用在系统内部自动完成，因此用户感觉与绘制一般的图形没有什么差别。

◆ 图案边界

当进行图案填充时，首先要确定填充图案的边界。定义边界的对象只能由直线、圆弧、圆和二维多段线等组成，并且必须在当前屏幕上全部可见。

◆ 孤岛

在进行图案填充时，把位于总填充区域内的封闭区域称为孤岛。用户可以使用以下 3 种样式填充孤岛。

- 普通：此填充样式为默认的填充样式，这种样式将从外部向内填充。如果填充过程中遇到内部边界，填充将关闭，直到遇到另一个边界为止，如图 3-34a 所示。
- 外部：此填充样式也是从外部边界向内填充，并在下一个边界处停止，如图 3-34b 所示。
- 忽略：此填充样式将忽略内部边界，填充整个闭合区域，如图 3-34c 所示。

使用普通孤岛检测时，如果指定所示的内部拾取点，则孤岛已知不会进行图案填充，而孤岛内的孤岛将会进行图案填充。

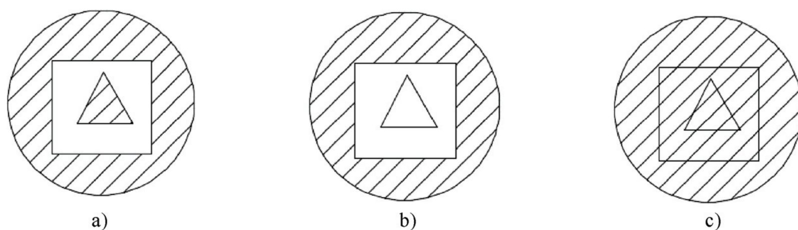


图 3-34　孤岛的 3 种填充样式

a) 普通　b) 外部　c) 忽略

◆ 填充图案和边界的关联

填充图案和边界的关系可分为相关联和无关联两种。相关填充图案是指这种图案与边界相关，当边界修改后，填充图案也会自动更新，即重新填充满新的边界；无关填充图案是指这种图案与边界无关，当边界修改后，填充图案不会自动更新，依然保持原状态。

◆ 填充图案的可见性控制

在填充图案时，用户可以使用“Fill”命令来控制填充图案的可见与否，填充后的图案可以显示出来，也可以不显示出来。

在命令提示行输入“Fill”命令并按〈Enter〉键，命令行执行过程如下。

```
命令: FILL
输入模式 [开(ON)/关(OFF)] <开>: ON    // 输入选项，ON 显示填充图案，OFF 不显示填充图案
```

2．图案填充的操作方法

在了解完基本的图案填充概念之后，接下来根据基本的填充概念，利用指定的图案为某一封闭的区域进行图案填充操作。执行“图案填充”命令主要有以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“绘图 | 图案填充（或渐变色）”菜单命令。

◆ 面板：在“绘图”面板中，单击“图案填充”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“Bhatch”（快捷键“H”）。

用上述方法执行“图案填充”命令后，系统将自动弹出如图 3-35 所示的“图案填充创建”选项卡，其中选项卡中选项组及按钮的含义如下：

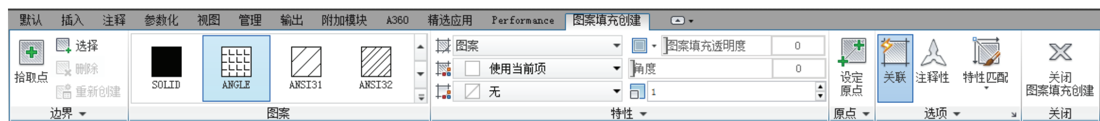


图 3-35 “图案填充创建”选项卡

◆ “边界”面板：用于指定是否将填充边界保留为对象，并确定其对象类型。

➢ 拾取点：用于根据图中现有的对象自动确定填充区域的边界，该方式要求这些对象必须构成一个闭合区域。单击该按钮，在闭合区域内拾取一点，系统将自动确定该点的封闭边界，并将边界加粗加亮显示，如图 3-36 所示。

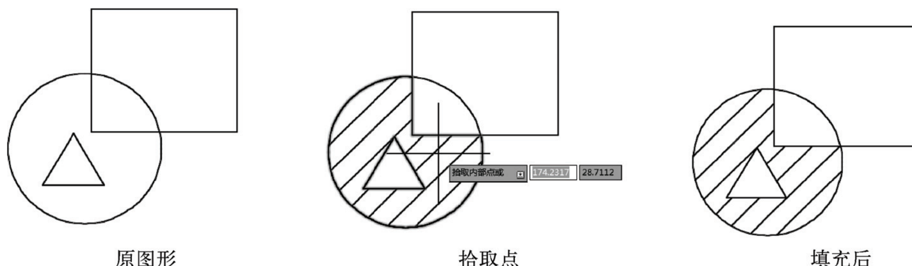


图 3-36 添加拾取点

➢ 添加选择对象：以选择对象的方式确定填充区域的边界，用户可以根据需要

选择构成填充区域的边界。如图 3-37 所示。

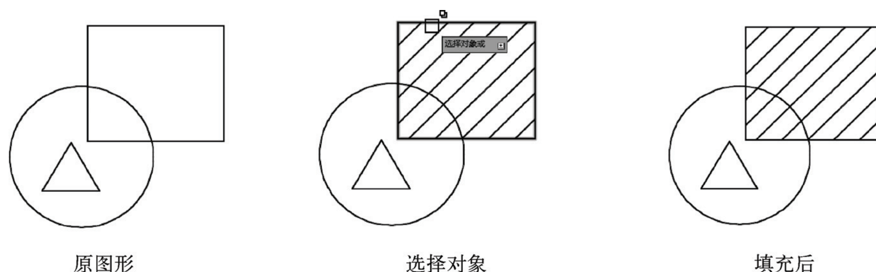


图 3-37 选择对象

➢ 删除边界：用于从边界定义中删除以前添加的任何对象，如图 3-38 所示。

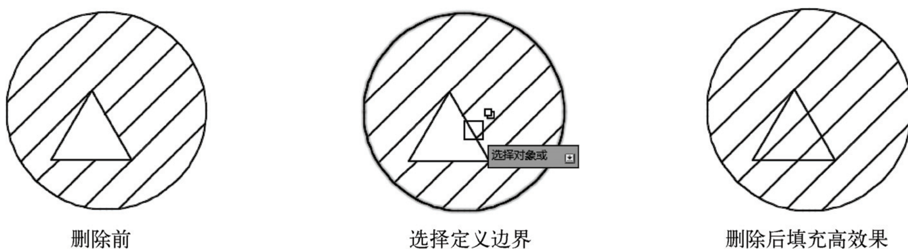


图 3-38 删除边界

➢ 重新创建：围绕选定的图形边界或填充对象创建多段线或面域，并使其与图案填充对象相关联（可选）。如果未定义图案填充，则此选项不可选用。

◆ “图案填充”面板：可以选择图案填充的样式，单击其右侧的上下按钮可选择相应图案，单击下拉按钮即可在下拉列表中选择所需的预定义图案，如图 3-39 所示。

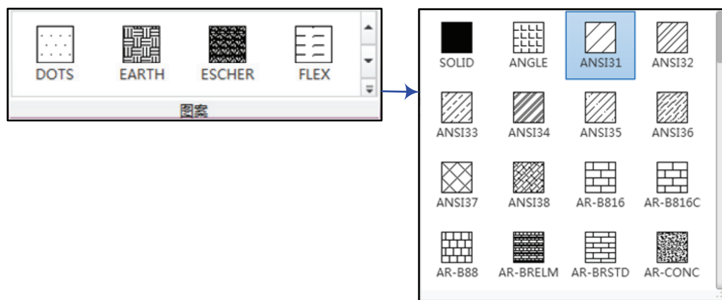


图 3-39 图案面板

◆ “特性”面板：用于设定填充图案的属性，其含有 4 个选项图案样式和类型，填充颜色、填充比例等，如图 3-40 所示。

➢ 图案填充类型：用于显示当前图案类型及设置填充图案的类型，其中包含实体、渐变色、图案和用户定义，如图 3-41 所示。

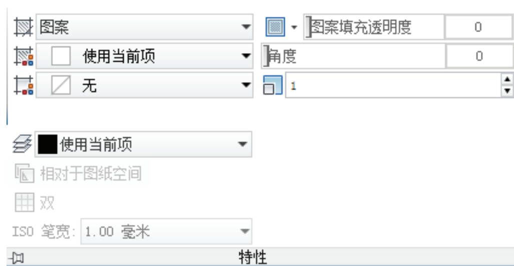


图 3-40 “特性”面板



图 3-41 图案填充类型

- 图案填充颜色：用于显示和设置当前图案的填充颜色。单击右侧下拉按钮，显示可用颜色。如图 3-42 所示。
- 背景色：用于显示和设置当前填充图案的背景色。单击右侧下拉按钮，可选择背景颜色。如图 3-43 所示。

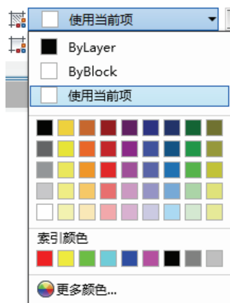


图 3-42 设置图案填充颜色

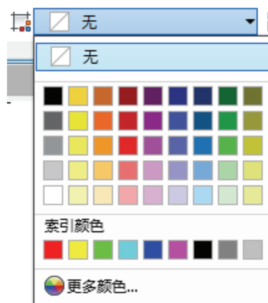


图 3-43 设置背景色

- 透明度：用于设置当前填充图案的透明程度。用户可单击其右侧下拉按钮，选择相应的透明度，还可以在右侧文本框中输入相应透明度参数。
- 角度 角度 0 ：指定填充图案相对于当前用户坐标系 X 轴的旋转角度，用户可在右侧的文本框中输入相应的角度参数。例如，填充样例“ANSI-31”的图案角度为 0 和 90°时，其显示效果如图 3-44 所示。
- 比例：设置填充图案的缩放比例，以使图案的外观变得更稀疏或更紧密。例如，填充样例“ANSI-31”的图案比例为 1 和 10 时，其显示效果如图 3-45 所示。

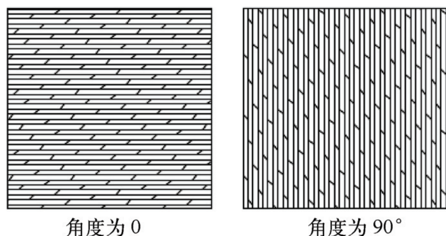


图 3-44 角度填充效果

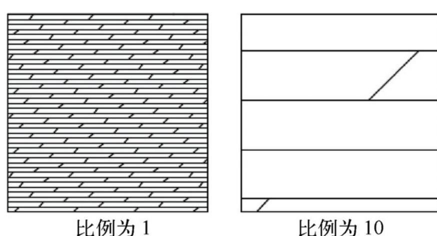


图 3-45 比例填充效果

- 图案填充图层替代：可以为新的图案填充指定一个图层来替代当前图层。

- ➢ 双向：只有设置“类型”为“用户定义”时，该参数才能激活，用于填充设定距离的一组平行线，或是相互垂直的两组平行线。激活按钮为相互垂直两组平行线填充，否则为一组平行线填充。
- ◆ “原点”面板：用于确定填充图案的原点。其中包括使用当前原点（为默认原点）、左下、左上、右上、右下、中心等，如图 3-46 所示。

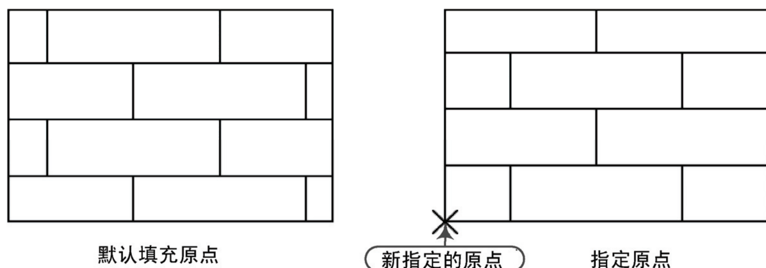


图 3-46　原点设置

- ◆ “选项”面板：用于设置填充图案的关联性、注释性及特性匹配。
  - ➢ 关联性：控制用户修改填充图案边界时，是否自动更新图案填充。
  - ➢ 注释性：指定根据视口比例，自动调整填充图案比例
  - ➢ 特性匹配：使用选定的图案填充特性，应用到其他填充图案，图案填充原点除外。
- ◆ “关闭”面板：单击按钮关闭图案填充选项卡，退出“图案填充”命令。

3.1.10 绘制多线

多线就是由 2～16 条平行线组成的对象，且平行线的间距、数目、线型、线宽、偏移量、比例均可调整，常用于绘制建筑图样的墙线，电子线路图，地图中的公路与河道等对象。

绘制多线对象有以下两种方法。

- ◆ 菜单栏：选择“绘图 | 多线”命令。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Mline”命令（快捷命令“ML”）。

在执行“多线”命令后，其命令行提示如下，

```
命令: MLINE
指定起点或 [对正(J)/比例(S)/样式(ST)]:
```

其中，命令行各主要选项的含义如下：

- ◆ 指定点：指定多线的起点。
- ◆ 对正：该选项用于设置多线的基准，共有 3 种对正类型。
  - ➢ 上：在光标上方绘制多线，如图 3-47a 所示。
  - ➢ 无：将光标作为双线的正中绘制多线，如图 3-47b 所示。
  - ➢ 下：在光标下方绘制多线，如图 3-47c 所示。



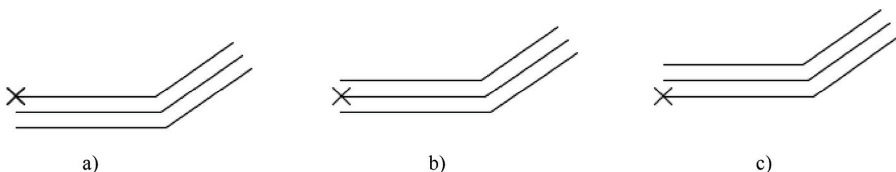


图 3-47　对正方式

a) 在光标上方绘制　b) 将光标作为正中　c) 在光标下方绘制

◆ 比例：设置多线平行线之间的间距。输入 0 时，平行线重合，输入负值时，多线的排列倒置。
◆ 样式：用于设置当前使用的多线样式。

3.1.11 定义多线样式

使用系统默认的多线样式，只能绘制由两条平行元素构成的多线，如果用户需要绘制其他样式的多线，需要执行“多线样式”命令进行设置。

在 AutoCAD 中，定义“多线样式（MLST）”主要有以下两种方法：

◆ 菜单栏：选择“格式丨多线样式”命令。
◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Mlstyle”命令。

启动多线样式命令后，将弹出如图 3-48 所示的“多线样式”对话框，“多线样式”对话框中各功能按钮的含义说明如下。

◆ “样式”列表框：显示已经设置好或加载的多线样式。
◆ “设置为当前”按钮：将“样式”列表框中所选择的多线样式设置为当前模式。
◆ “新建”按钮：单击该按钮，将弹出“创建新的多线样式”对话框，输入新样式名后单击“继续”按钮，则弹出“新建多线样式：XX”对话框，从而可以创建新的多线样式，并设置该样式的参数，如图 3-49 所示。

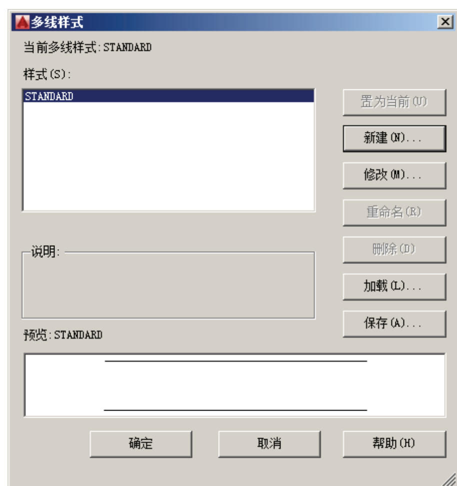


图 3-48　“多线样式”对话框

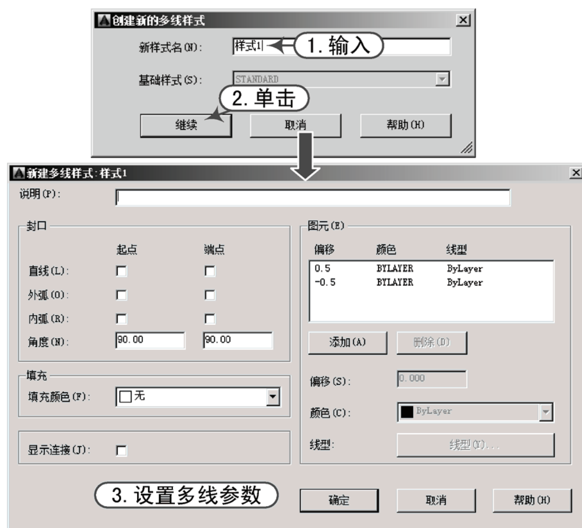


图 3-49　“创建新的多线样式”对话框

◆ “修改”按钮：在“样式”列表框中选择样式并单击该按钮，将弹出“修改多线样式：XX”对话框（XX表示样式名称），从而可以修改多线样式，如图3-50所示。

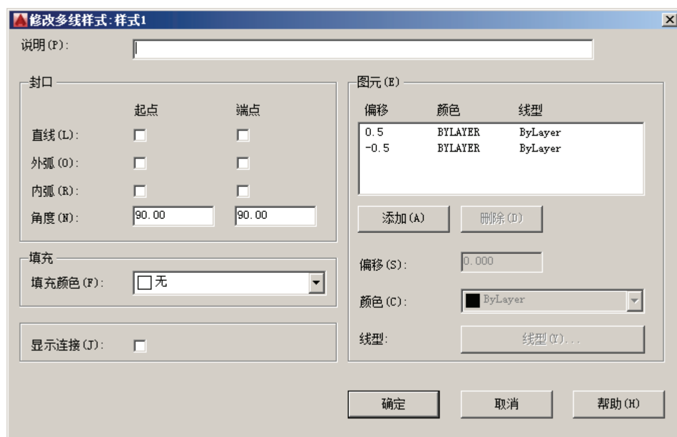


图3-50 “修改多线样式：XX”对话框



软件技能：

如果创建的多线样式已经运用到绘图区域中，那么这个多线样式就不能再进行修改，只有在运用到绘图区域之前才可以修改。

◆ “重命名”按钮：将“样式”列表框中所选择的样式重新命名。
◆ “删除”按钮：将“样式”列表框中所选择的样式删除。
◆ “加载”按钮：单击该按钮，将弹出“加载多线样式”对话框，从而可以将更多的多线样式（“.mln”格式文件），加载到当前文档中，如图3-51所示。
◆ “保存”按钮：单击该按钮，将弹出“保存多线样式”对话框，将当前的多线样式保存为“.mln”格式的多线文件，如图3-52所示。



图3-51 “加载多线样式”对话框

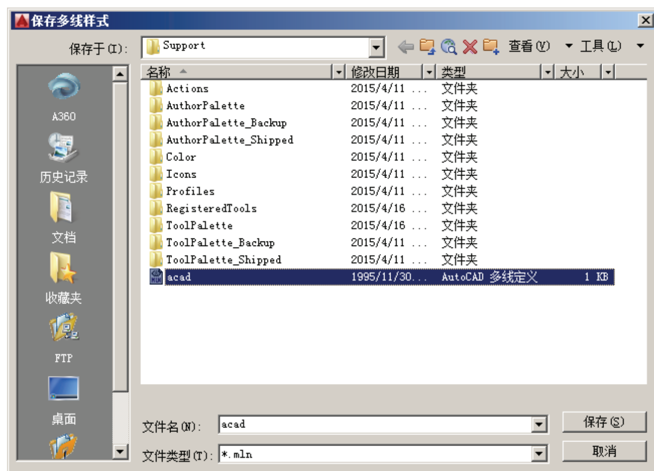


图3-52 “保存多线样式”对话框

3.1.12 编辑多线

在 AutoCAD 2016 中运用多线绘制的图形，需要对多线与多线之间的交点进行编辑，由于多线与多线之间的交点情况不同，所需要的编辑也有所不同，在 AutoCAD 2016 中，对多线设置了专门的编辑工具。

编辑绘制多线，可用以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“修改 | 对象 | 多线”命令。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Mledit”命令。

◆ 鼠标键：直接用鼠标双击需要修改的多线对象。

使用任意一种命令，系统将弹出“多线编辑工具”对话框，根据不同的交点选择编辑工具，然后返回到绘制图形的视图中，再依次选择多线，对其进行编辑，如图 3-53 所示。



图 3-53 “多线编辑工具”对话框

在“多线编辑工具”对话框中，各工具选项的含义及编辑的效果如下。

◆ 十字闭合：表示相交两多线的十字封闭状态，AB 分别代表选择多线的次序，垂直多线为 A，水平多线为 B。

◆ 十字打开：表示相交两多线的十字开放状态，将两线的相交部分全部断开，第一条多线的轴线在相交部分也要断开。

◆ 十字合并：表示相交两多线的十字合并状态，将两线的相交部分全部断开，但两条多线的轴线保持相交，如图 3-54 所示。

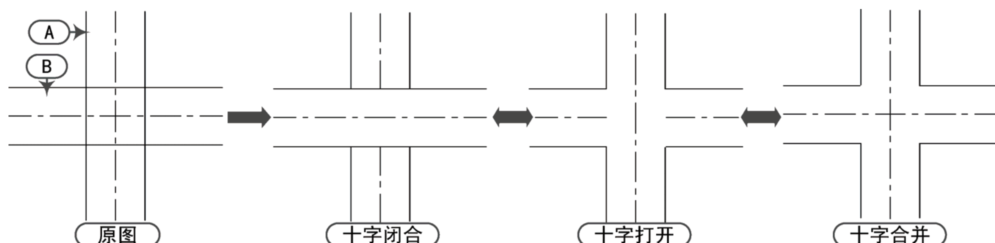


图 3-54 十字编辑的效果

◆ T形闭合：表示相交两多线的T形封闭状态，将选择的第一条多线与第二条多线相交的部分修剪去掉，而第二条多线保持原样连通。

◆ T形打开：表示相交两多线的T形开放状态，将两线的相交部分全部断开，但第一条多线的轴线在相交部分也断开。

◆ T形合并：表示相交两多线的T形合并状态，将两线的相交部分全部断开，但第一条与第二条多线的轴线仍保持相交，如图3-55所示。

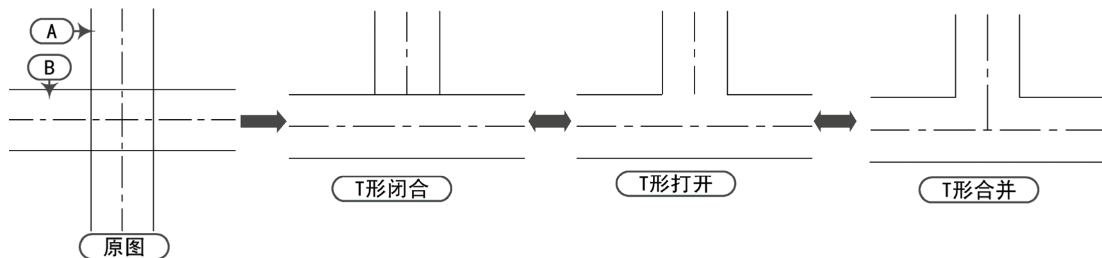


图3-55　T形编辑的效果



软件技能：

在处理十字相交和T形相交多线时，用户应当注意选择多线的顺序，如果选择顺序不恰当，可能得到的结果也不会切合实际需要。

◆ 角点结合：表示修剪或延长两条多线，直到它们接触形成一相交角，将第一条和第二条多线的拾取部分保留，并将其相交部分全部断开剪去，如图3-56所示。

◆ 添加顶点：表示在多线上产生一个顶点并显示出来，相当于打开显示连接开关，显示交点，如图3-57所示。

◆ “删除顶点”：表示删除多线转折处的交点，使其变为直线形多线。删除某顶点后，系统会将该顶点两边的另外两顶点连接成一条多线线段，如图3-58所示。

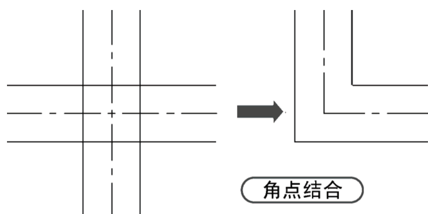


图3-56　角点结合

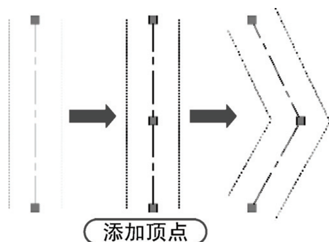


图3-57　添加顶点

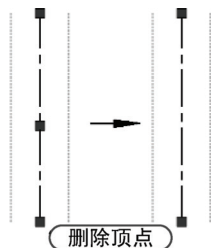


图3-58　删除顶点

◆ 单个剪切：表示在多线中的某条线上拾取两个点，从而断开此线。

◆ 全部剪切：表示在多线上拾取两个点，从而将此多线全部切断一截。

◆ 全部接合：表示连接多线中的所有可见间断，但不能用来连接两条单独的多线，如图3-59所示。



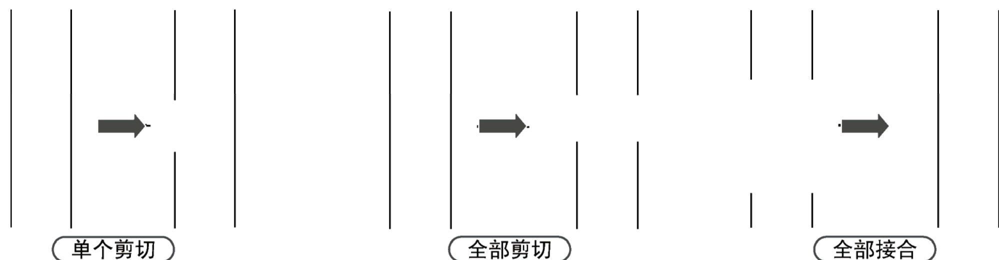


图 3-59　多线的剪切与结合

3.2　图形的编辑与修改

前面讲解了如何绘制一些基本图形，接下来讲解如何编辑与修改图形。编辑与修改图形可以使图形的绘制更加完善、方便。

3.2.1　删除对象

如果所绘制的图形不符合要求或不小心绘错了图形，可使用“删除（E）”命令将图形删除。

用户可以通过以下 3 种方法来删除对象。

◆ 菜单栏：选择“修改 | 删除”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“删除”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Erase”命令（快捷命令“E”）。

执行删除命令后，根据提示选择需要删除的对象，并按〈Enter〉键结束选择，即可删除指定的图形对象，如图 3-60 所示。

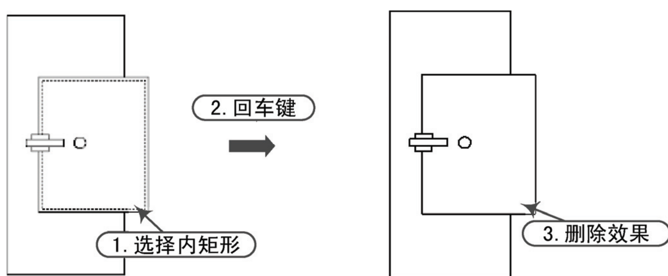


图 3-60　删除对象



软件技能：

在 AutoCAD 2016 中，用“删除”命令删除实体后，这些实体只是临时性地被删除了，只要不退出当前图形并且没有存盘，用户还可以用“恢复”或“放弃”命令，即按〈Ctrl+Z〉键或执行“Undo”命令，将删除的实体恢复。

使用“恢复”命令只能恢复最近一次“删除”命令的实体，若连续两次使用“删除”命令，要恢复前一次删除的实体只能使用“放弃”命令。

3.2.2 复制对象

“复制（CO）”命令用于将选定的对象复制到指定的位置，而原对象不受任何影响。当需要绘制多个相同形状的图形时，可采用复制命令。即先绘制其中的一个图形，再利用“复制”命令得到该图形对象的副本。

用户可以通过以下 3 种方法复制对象。

◆ 菜单栏：选择“修改 | 复制”命令。

◆ 面板：在“修改”面板上单击“复制”按钮 。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Copy”命令（快捷命令“CO”或“CP”）。

执行“复制”命令后，命令行提示信息如下：

```
命令: COPY          \\ 执行“复制（CO）”命令
选择对象:            \\ 选择对象
当前设置:  复制模式 = 多个
指定基点或 [位移(D)/模式(O)] <位移>:  \\ 指定复制基点
```

其中命令行各选项含义如下：

◆ 基点：是复制对象的基准点，基点可以指定在被复制的对象上，也可以不指定在被复制的对象上。

◆ 位移（D）：通过坐标指定移动的距离和方向。

◆ 模式（O）：用于设置复制模式，选定该选项后，命令行提示“单个”或“多个”模式。“单个”模式即创建选定对象的单个副本；“多个”模式为创建选定对象的多个副本。

例如，执行“复制”命令将圆复制到矩形的右上角点，操作步骤如图 3-61 所示。

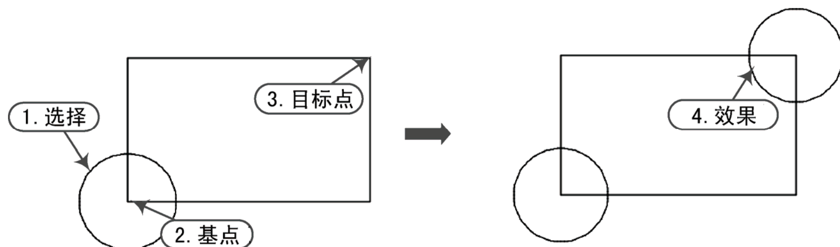


图 3-61 复制对象

3.2.3 镜像对象

镜像命令是将选择的对象沿指定的镜像线做对称翻转，和镜面反射是相同的。在实际的绘图过程中，经常会遇上一些对称的图形，这时就可以使用 AutoCAD 2016 提供的“镜像（Mirror）”命令进行操作。它将用户所选择的图形对象进行对称的复制，实际绘图时常用于对称图形的绘制。镜像也是一种特殊的复制方式。

用户可以通过以下 3 种方法执行镜像对象。

◆ 菜单栏：选择“修改 | 镜像”命令。

◆ 面板：在“修改”面板上单击“镜像”按钮 。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Mirror”命令（快捷命令“MI”）。

执行“镜像”命令后，根据如下命令行提示，可镜像选中对象，如图 3-62 所示。

```
命令: MIRROR                    \\ 执行“镜像”命令
选择对象:                        \\ 选择镜像对象
指定镜像线的第一点:              \\ 指定镜像点
指定镜像线的第二点:              \\ 指定镜像第二点，确定镜像线
要删除源对象吗？[是(Y)/否(N)] <N>:     \\ 按〈Enter〉键，完成镜像
```

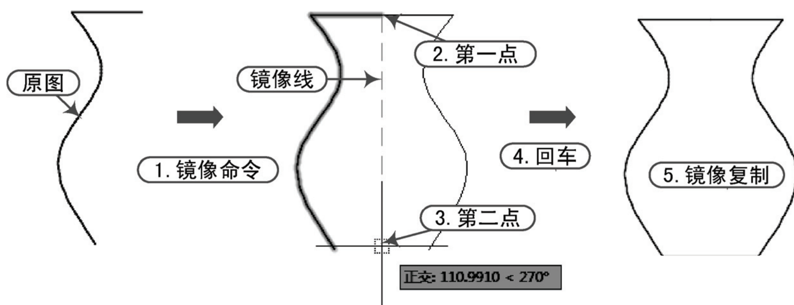


图 3-62　镜像对象

其中镜像线为一条为假想线段，可通过两点来确定。在“是否删除源对象”选项中，如选择“是（Y）”，则生成与源对象对称的图形，且源图形对象被删除；如选择“否（N）”，则生成与源对象对称的图形，并保留源对象，如图 3-63 所示。

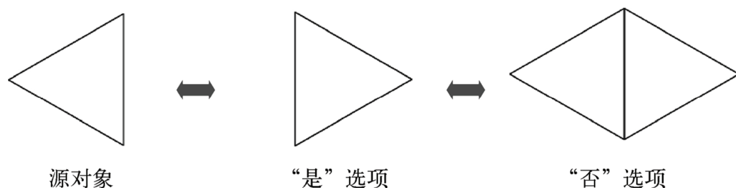


图 3-63　是否删除源对象



软件技能：

1）对称线是一条辅助绘图线，在“镜像”命令执行完毕后，将看不到这条线。

2）对称线可以是任一角度的斜线，不一定非得是水平线或垂直线。

3）“镜像”除了镜像图形之外，还可以镜像文本。但在镜像文本时，应注意 Mirrtext 这个系统变量的设置。

当 Mirrtext=1 时，文字不但位置发生镜像，而且产生颠倒，变为不可读。

当 Mirrtext=0 时，文字只是位置发生了镜像，但不产生颠倒，仍为可读。如图 3-64 所示。

CAD　　CAD

镜像前　　MIRRTEXT=0　　MIRRTEXT=1

图 3-64　文字的镜像

3.2.4 偏移对象

偏移命令是在距现有对象指定的距离处创建与原对象形状相同，或形状相似但缩放了大小的新对象。使用偏移命令可以创建平行线、平行弧线和平行的样条曲线，也可以创建同心圆或同心椭圆、嵌套的矩形和嵌套的多边形。

执行偏移对象，用户可以通过以下 3 种方法。

- ◆ 菜单栏：选择“修改 | 偏移”命令。
- ◆ 面板：在“修改”面板上单击“偏移”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Offset”命令（快捷命令“O”）。

执行偏移命令后，根据提示选择需要偏移的对象，即可进行偏移图形对象操作，例如偏移直线操作，如图 3-65 所示。

```
命令: OFFSET                          \\ 执行“偏移（O）”命令
当前设置: 删除源=否   图层=源   OFFSETGAPTYPE=0
指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)]:10             \\ 指定偏移值
选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:        \\ 选择直线对象
指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:   \\ 指定方向
选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: *取消*              \\ 按〈Enter〉键退出
```

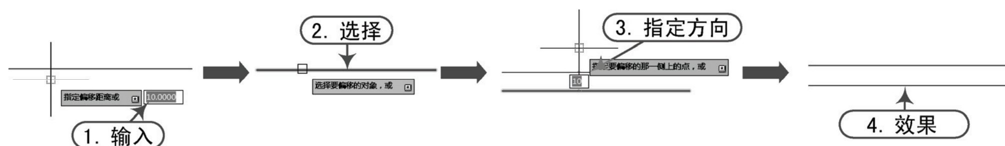


图 3-65　偏移对象

软件技能：

在实际的绘制图形过程中，利用直线的偏移可以快捷地解决平行轴线、平行轮廓线之间的相关问题。

在偏移过程中，命令栏会提示一系列的选项，其各选项含义如下。

- ◆ 偏移距离：在距现有对象指定的距离处创建对象。
- ◆ 通过（T）：通过确定通过点来偏移复制图形对象。
- ◆ 删除（E）：用于设置在偏移复制新图形对象的同时是否要删除被偏移的图形对象。
- ◆ 图层（L）：用于设置偏移复制新图形对象的图层是否和源对象相同。

软件技能：

1）AutoCAD 只能选择偏移直线、圆、多段线、椭圆、椭圆弧、多边形和曲线，不能偏移点、图块、属性和文本，如图 3-66 所示。

2）对于直线、单向线、构造线等，AutoCAD 将平行偏移复制，直线的长度保持不变。

3）对于圆、圆弧、椭圆、椭圆弧、多边形、矩形等对象，AutoCAD 偏移时将进行同心复制。偏移后的对象大小值会发生变化。

4）多段线的偏移将逐段进行，各段长度将重新调整。

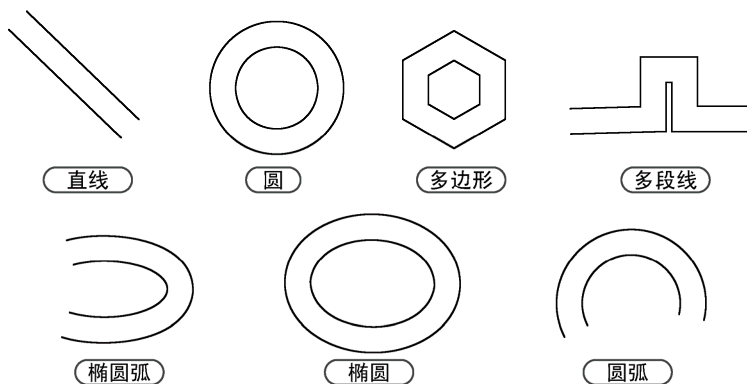


图 3-66　不同对象的偏移

3.2.5 阵列对象

虽然执行“复制”命令后可以一次性复制多个图形，但如果要复制规则分布的实体目标仍不方便。AutoCAD 提供了图形阵列功能，便于用户快速、准确地复制规则分布的图形。对于矩形阵列，可以控制行和列的数目以及它们之间的距离；对于环形阵列，可以控制对象的数目和决定是否旋转对象。

1．矩形阵列

“矩形阵列”表示通过指定行数、列数以及它们之间的距离，对选择的对象进行阵列，创建选定对象的副本的行和列的阵列。

“矩形阵列”命令的执行方法如下。

◆ 菜单栏：选择“修改｜阵列｜矩形阵列”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“矩形阵列”按钮 。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Arrayrect”命令。

执行“矩形阵列”命令后，命令行提示信息如下。

```
命令: ARRAYRECT          \\ 执行“矩形阵列”命令
选择对象：找到 1 个      \\ 选择阵列对象
选择对象:                \\ 确定选择对象
类型 = 矩形　关联 = 是
选择夹点以编辑阵列或 [关联(AS)/基点(B)/计数(COU)/间距(S)/列数(COL)/行数(R)/层数(L)/退出(X)] <退出>:   \\ 设置阵列的参数
```

其中各主要选项含义如下。

◆ 关联（AS）：指定阵列中的对象是关联的还是独立的。

◆ 基点（B）：定义阵列基点和基点夹点的位置。

◆ 计数（COU）：指定行数和列数，并使用户在移动光标时可以动态观察结果（一种比“行和列”选项更快捷的方法）。

◆ 间距（S）：生成阵列的对象与对象之间的距离。

◆ 列数（COL）：生成阵列对象的列数。
◆ 行数（R）：生成阵列对象的行数。
◆ 层数（L）：指定三维阵列的层数和层间距。
◆ 退出（X）：退出命令。

选择阵列图形，按〈Enter〉键确定后，系统在功能区将出现“阵列创建”选项卡，命令行中所有的选项都在这里呈现。用户可在“矩形阵列”面板中进行相关参数的设置，这比在命令行操作更为简便快捷。

例如，将 30mm×30mm 的矩形进行阵列，其操作过程如图 3-67 所示。

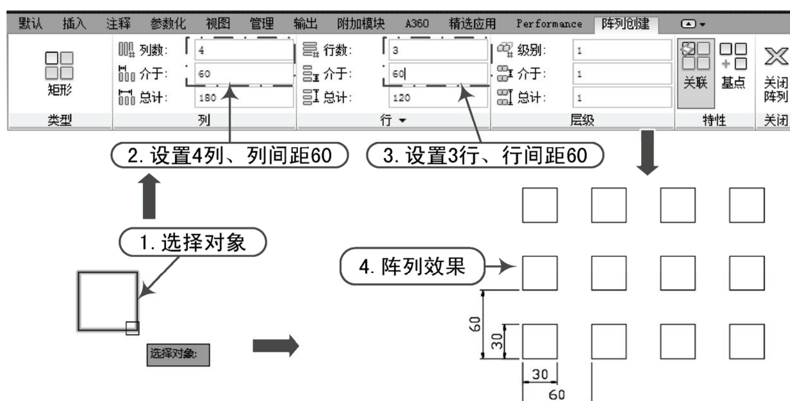


图 3-67 矩形阵列操作

2．环形阵列

“环形阵列”命令用于围绕中心点阵列对象，也称为“极轴阵列”。利用“极轴阵列”可以将对象按指定角度围绕中心点进行复制。

“环形阵列”命令的执行方法有以下 3 种。

◆ 菜单栏：选择“修改 | 阵列 | 环形阵列”命令。
◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“环形阵列”按钮。
◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Arraypolar”命令。

执行“环形阵列”命令后，命令行提示信息如下。

```
命令: _arraypolar              \\ 执行“环形阵列”命令
选择对象:                      \\ 选择阵列对象
类型 = 极轴   关联 = 是
指定阵列的中心点或 [基点(B)/旋转轴(A)]:        \\ 指定阵列中心点
选择夹点以编辑阵列或 [关联(AS)/基点(B)/项目(I)/项目间角度(A)/填充角度(F)/行(ROW)/层(L)/旋转项目(ROT)/退出(X)] <退出>:          \\ 设置阵列参数
```

其中部分选项含义如下。

◆ 旋转轴：指定由两个点定义的旋转轴。
◆ 项目（I）：使用值或表达式指定环形阵列中的个数。
◆ 项目间角度（A）：生成阵列对象与对象之间的角度。

◆ 填充角度（F）：使用值或表达式指定阵列中第一个和最后一个项目之间的角度。

◆ 旋转项目（ROT）：阵列的对象在阵列的过程中自身也进行旋转。

选择阵列图形，并指定旋转中心点后，系统在功能区将同样出现“阵列创建”选项卡，用户可在“环形阵列”面板中进行相关参数的设置，这和命令行选项相同。

例如，将矩形绕圆的中心点进行环形阵列，其操作过程如图 3-68 所示。

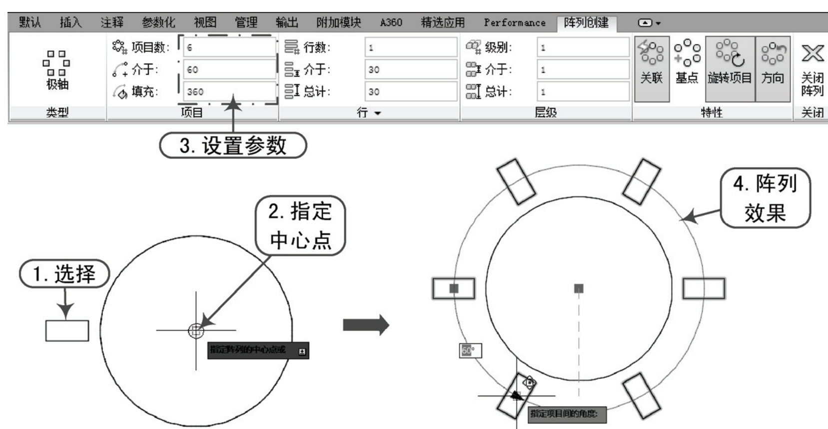


图 3-68　环形阵列操作

3．路径阵列

“路径阵列”命令可以沿路径阵列对象。“路径阵列”方式是指沿路径或部分路径均匀分布对象副本，其路径可以是直线、多段线、样条曲线、螺旋、圆弧、圆、椭圆等。

“路径阵列”命令的执行方法有以下 3 种。

◆ 菜单栏：选择“修改 | 阵列 | 路径阵列”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“修改”面板中单击“路径阵列”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Arraypath”命令。

执行“路径阵列”命令后，命令行提示信息如下：

```
命令: _arraypath 找到 1 个        \\ 执行“路径”阵列命令
选择对象:          \\ 选择阵列对象
类型 = 路径  关联 = 是类型 = 路径  关联 = 是
选择路径曲线:     \\ 选择阵列路径
选择夹点以编辑阵列或 [关联(AS)/方法(M)/基点(B)/切向(T)/项目(I)/行(R)/层(L)/对齐项目(A)/z 方向(Z)/退出(X)] <退出>:        \\ 设置阵列参数
```

其中部分选项与“矩形阵列”选项相同，其余选项含义如下。

◆ 方法（M）：控制如何沿路径分布项目。

◆ 切向（T）：指定阵列中的项目如何相对于路径的起始方向对齐。

◆ 项目（I）：根据“方法”设置，指定项目数或项目之间的距离。

◆ 对齐项目（A）：指定是否对齐每个项目以与路径的方向相切。

◆ Z 方向（Z）：控制是否保持项目的原始 Z 方向三维路径自然倾斜项目。

选择阵列对象，并选择了路径曲线后，同样在功能区出现“阵列创建”选项卡，用户可在“路径阵列”面板进行相关参数的设置。

下面将圆以圆弧为路径进行阵列，阵列效果如图 3-69 所示。

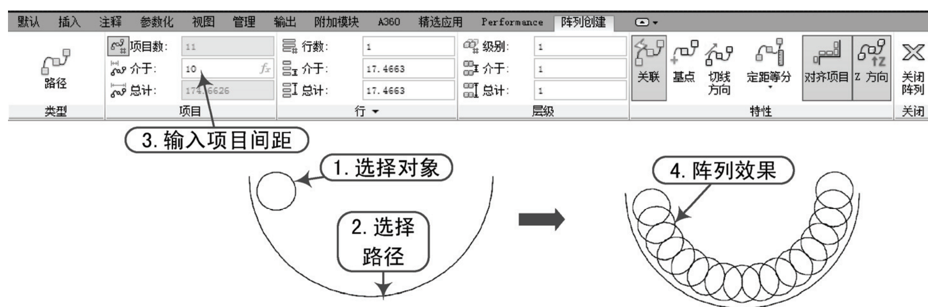


图 3-69 路径阵列操作



软件技能：

路径阵列过程中，选择的路径导致“总计”和“项目数”数据框不可输入，只能在“介于（项目间距）”框输入间距值来控制阵列的个数。

3.2.6 移动对象

在 AutoCAD 的绘图过程中，如果出现了图形相对于绘图区域定位不当的情况，只需使用“移动（M）”命令即可方便地将图形对象移到绘图区域的适当位置。

执行“移动”命令的方法有以下 3 种。

- ◆ 菜单栏：选择“修改 | 移动”命令。
- ◆ 面板：在“修改”面板中单击“移动”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Move”命令（快捷命令“M”）。

执行“移动”命令之后，根据命令行提示选择移动的对象，并选择移动基点和指定目标点，即可完成如图 3-70 所示小圆的移动。命令行提示与操作如下：

```
命令: MOVE                                  // 执行“移动“命令
选择对象:找到 1 个                           // 选择移动的小圆对象
选择对象:                                    // 按“Enter”键确定选择对象
指定基点或 [位移(D)] <位移>:                 // 指定左十字线交点为基点
指定第二个点或 <使用第一个点作为位移>:        // 指定右十字交点为目标点
```

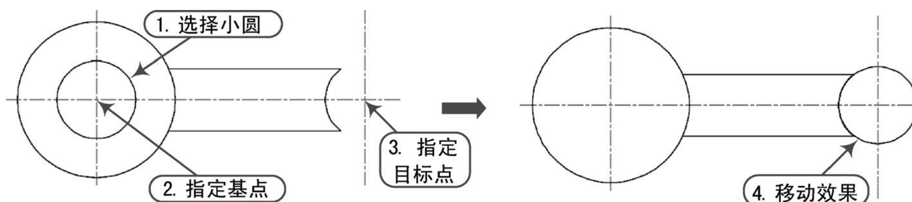


图 3-70 移动对象

3.2.7 旋转对象

“旋转（RO）”命令是指把选择的对象在指定方向上旋转指定的角度。旋转角度是指相对角度或绝对角度。相对角度是指基于当前的方位围绕选定的对象的基点进行旋转；绝对角度是指从当前角度开始旋转指定的角度值。

执行“旋转”命令可以通过以下 3 种方法。

- ◆ 菜单栏：选择“修改 | 旋转”命令。
- ◆ 面板：在“修改”面板上单击“旋转”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Rotate”命令（快捷命令“RO”）。

执行“旋转”命令后，根据命令行提示选择旋转的对象和中心点，并输入旋转的角度即可旋转图形，如图 3-71 所示。命令行提示与操作如下：

```
命令: ROTATE      // 执行“旋转”命令
UCS 当前的正角方向:  ANGDIR=逆时针   ANGBASE=0
选择对象: 指定对角点: 找到 6 个                // 选择旋转对象
选择对象:           // 按“Enter”键确定旋转对象
指定基点:           // 指定旋转基点
指定旋转角度，或 [复制(C)/参照(R)] <0>: 30    // 输入角度值
```

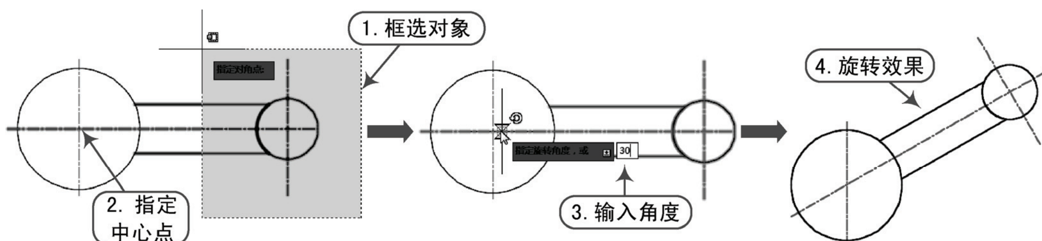


图 3-71　旋转对象

在确定旋转角度时，用户还可通过复制（C）和参照（R）选项来指定参照角度进行旋转和复制旋转操作。其中命令行相应选项介绍如下。

- ◆ 指定旋转角度：输入角度值，一般情况下，若输入正角度值，表示按逆时针旋转对象，若输入负角度值，表示按顺时针旋转对象。
- ◆ 复制：可将选择的对象进行复制旋转操作。
- ◆ 参照：可以指定某一方向作为起始参照角度，然后选择一个对象以指定源对象将要旋转到的位置，或输入新角度值来指定要旋转到的位置。

3.2.8 缩放对象

“缩放（SC）”命令主要用于将图形对象相对于基准点按用户输入的比例进行放大或缩小。

执行“缩放”命令的方法有以下 3 种。

- ◆ 菜单栏：选择“修改 | 缩放”命令。
- ◆ 面板：在“修改”面板上单击“缩放”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Scale”命令（快捷命令“SC”）。

启动命令后，根据命令行提示进行操作，即可进行缩放，如图 3-72 所示。

```
命令: SCALE                    // 执行“缩放”命令
选择对象：找到 1 个            // 选择缩放对象
指定基点:                      // 指定缩放基点
指定比例因子或 [复制(C)/参照(R)]: 2    // 输入比例因子或选择其他选项
```

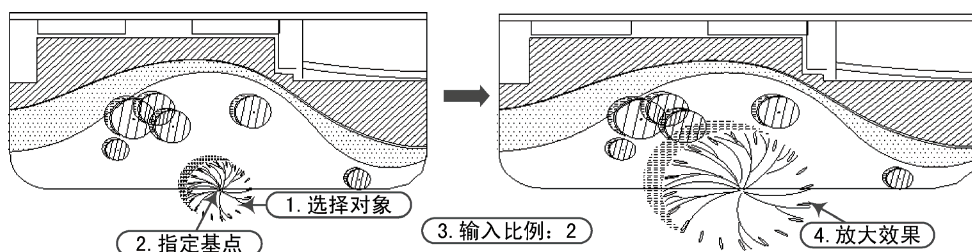


图 3-72　缩放对象

其中命令行相应选项介绍如下。

◆ 复制：可将选择的对象进行复制缩放操作，即根据缩放比例复制出一份，同时保留源对象，如图 3-73 所示。

◆ 参照：可以通过指定参照长度或拖动鼠标的方法缩放对象。

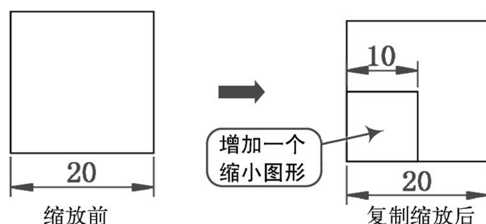


图 3-73　复制缩放对象



软件技能：

1）可以用拖动鼠标的方法缩放对象。选择对象并指定基点后，从基点到当前光标位置会出现一条连线，线段的长度即为比例大小。移动鼠标选择的对象会动态地随着该连线长度的变化而缩放，按〈Enter〉键确认旋转操作。

2）如果比例系数大于 1，那么对象目标将被放大；如果比例因子介于 0 和 1 之间时，那么对象目标将被缩小。

3）当用户不知道对象究竟需要放大（或缩小）多少倍时，可以采用相对比例的方式来缩放实体。该方式需要用户分别确定比例缩放前后的参考长度和新长度。这两个长度的比值就是比例缩放系数，因此将该系数称为相对比例系数。

3.2.9 拉伸对象

“拉伸（S）”命令用于拉伸选定的图形对象，使图形的形状发生改变。拉伸时图形的选定对象被移动，但同时仍保持与图形中的不动部分相连。

执行“拉伸”命令的方式有以下 3 种。

◆ 菜单栏：选择“修改 | 拉伸”命令。

◆ 面板：在“修改”面板上单击“拉伸”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Stretch”命令（快捷命令“S”）。

执行“拉伸”命令后，命令行提示过程如下：

```
命令: STRETCH   // 执行“拉伸“命令
以交叉窗口或交叉多边形选择要拉伸的对象...
选择对象:            // 选择拉伸对象
选择对象:
指定基点或 [位移(D)] <位移>:                    // 拾取拉伸基点
指定第二个点或 <使用第一个点作为位移>:      // 指定位移点
```

用户通过选择拉伸对象并指定基点和位移即可进行拉伸操作，如图 3-74 所示。



图 3-74　拉伸对象操作



软件技能：

如果对象是文字、块或圆，它们不会被拉伸。使用拉伸命令必须使用交叉窗口或者交叉多边形选择对象，当对象整体在交叉窗口选择范围内时，它们只可以被移动，与交叉窗口相交的对象被拉伸。

3.2.10 拉长对象

“拉长（LEN）”命令用于改变非封闭对象的长度，包括直线或弧线。但对于封闭的对象，则该命令无效。

执行“拉伸”命令的方式有以下 3 种。

◆ 菜单栏：选择“修改 | 拉长”命令。

◆ 面板：在“修改”面板中单击“拉长”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Lengthen”命令（快捷命令“LEN”）。

启动命令后，根据命令行提示进行操作，即可进行拉长，如图 3-75 所示。

```
命令: _lengthen                                    \\ 增长命令
选择对象或 [增量(DE)/百分数(P)/全部(T)/动态(DY)]: DE        \\ 选择“增量”选项
```

```
输入长度增量或 [角度(A)] <0.00>: 1200          \\ 输入要增长的距离 1200
选择要修改的对象或 [放弃(U)]:                   \\ 拾取线段要增长的一端
```

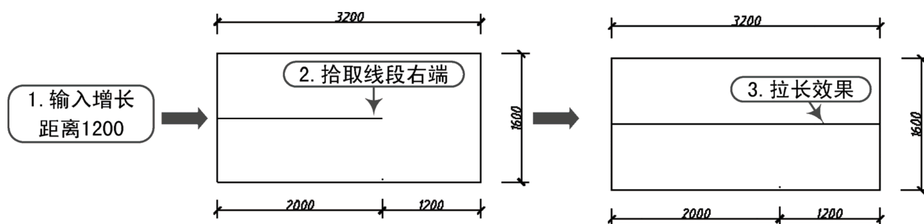


图 3-75　拉长对象

其中，命令行各主要选项含义如下。

◆ 增量（DE）：通过设定长度增量或角度增量来改变对象。
◆ 百分比（P）：使直线或圆弧按百分数改变长度。
◆ 总计（T）：根据直线或圆弧的新长度或圆弧的新包含角改变长度。
◆ 动态（DY）：以动态方式改变圆弧或直线的长度。

➲ 3.2.11 修剪对象

“修剪（TR）”命令用于将图形中不需要的部分剪切掉，可以一次修剪多个图形对象。

执行“修剪”命令主要有以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“修改 | 修剪”命令。
◆ 面板：在“修改”面板上单击“修剪”按钮。
◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Trim”命令（快捷命令“TR”）。

启动命令后，根据命令行提示进行操作，即可进行修剪，如图 3-76 所示。

```
命令: _trim           \\ 修剪命令
当前设置:投影=UCS，边=无
选择剪切边...
选择对象或 <全部选择>:  找到 1 个    \\ 选择作为边界的对象
选择对象:             \\ 按回车键
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或
[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:  指定对角点:        \\ 依次点取要剪切的部分
```

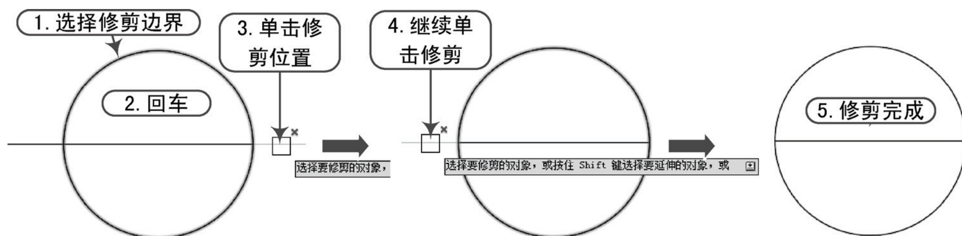


图 3-76　修剪对象



软件技能：

在提示“选择剪切边，选择对象”时，直接按〈Enter〉键或空格键，则将所有的对象作为边界对象，然后直接在需要修剪的对象上单击即可。

其中，命令行各主要选项含义如下：

◆ 选择剪切边：指定一个或多个对象以用作修剪边界。可以分别指定对象，也可以选择指定图形中的所有对象用作修剪边界。

◆ 要修剪的对象：指定修剪对象。如果有多个可能的修剪结果，那么第一个选择点的位置将决定结果。

◆ 栏选（F）：选择与选择栏相交的所有对象。选择栏是一系列临时线段，它们是用两个或多个栏选点指定的。选择栏不构成闭合环。

◆ 窗交（C）：选择矩形区域（由两点确定）内部或与之相交的对象。

◆ 投影（P）：指定修剪对象时使用的投影方式。

◆ 边（E）：确定对象是在另一对象的延长边处进行修剪，还是仅在三维空间中与该对象相交的对象处进行修剪。

◆ 删除（R）：删除选定的对象。此选项提供了一种用来删除不需要的对象的简便方式，而无须退出“修剪”命令。



软件技能：

在提示“选择剪切边，选择对象”时，直接按〈Enter〉键或空格键，则将所有的对象作为边界对象，然后直接在需要修剪的对象上单击即可。

在进行修剪操作时按住〈Shift〉键，可转化执行“延伸（EX）”命令。当选择要修剪的对象时，若某条线段未与修剪边界相交，则按住〈SHIFT〉键单击该线段，可将其延伸到最近的边界。

3.2.12 延伸对象

使用延伸命令可以将对象精确地延伸至由其他对象定义的边界上，也可以延伸至隐含边界（将要相交的某个边界）上。边界线可以是直线、圆和圆弧、椭圆和椭圆弧、多段线、样条曲线、构造线、射线及文本等。所以选择的对象既可作为边界线，又可作为待延伸的对象。

用户可以通过以下 3 种方法执行延伸对象。

◆ 菜单栏：选择“修改丨延伸”命令。

◆ 面板：在“修改”面板上单击“延伸”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Extend”命令（快捷命令“EX”）。

执行命令后，命令行会提示如下：

```
命令: _EXTEND                    \\ 执行“延伸”命令
选择对象或 <全部选择>:            \\ 选择作为边界的对象
选择要延伸的对象，或按住 Shift 键选择要修剪的对象，或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]:   \\ 选择需要延伸的对象或利用其他选项进行操作
```

执行“延伸”命令时，命令行中各选项的含义与“修剪”命令中的选项含义相同。

例如，利用“延伸”命令完成如图 3-77 所示图形的绘制。

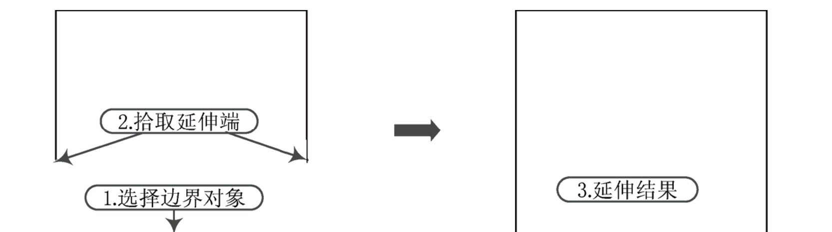


图 3-77　延伸对象

软件技能：

1）用户在选择要延伸的对象时，一定要在靠近延伸的端点位置处单击。

2）在执行“延伸”命令后，按两次空格键，然后直接选择对象上要延伸的端点，同样可以延伸。

3）在进行延伸操作时按住〈Shift〉键，可转化执行“修剪”命令。

3.2.13 打断对象

“打断”命令与“打断于点”命令在 AutoCAD 2016 中实际上是同一个命令，都对应于 Break 命令，其区别是：执行“打断”操作时需要指定图形对象上的两点，将对象打断后立即将这两点之间的部分删除；而“打断于点”操作只需指定一个点，将一个图形对象从该点处打断，打断成为两个对象，却并不删除任何部分。

执行“打断”命令方式如下。

◆ 菜单栏：选择“修改｜打断”命令。

◆ 面板：在“修改”面板上单击“打断”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Break”命令（快捷命令“BR”）。

启动命令后，根据命令行提示进行操作，即可以进行打断，如图 3-78 所示。

```
命令: BREAK          \\ 执行“打断”命令
选择对象:            \\ 选择直线并确定打断第一点
指定第二个打断点 或 [第一点(F)]:       \\ 指定打断第二点
```

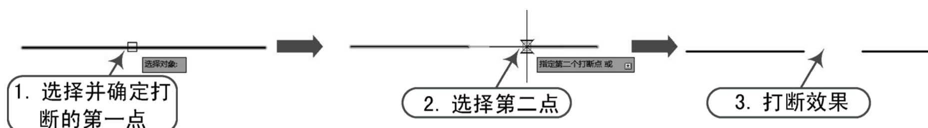


图 3-78　打断对象

软件技能：

在对圆或圆弧图形使用打断命令时，系统会自动按逆时针方向把第一个断点和第二个断点之间的那段圆弧删除，如图 3-79 所示。

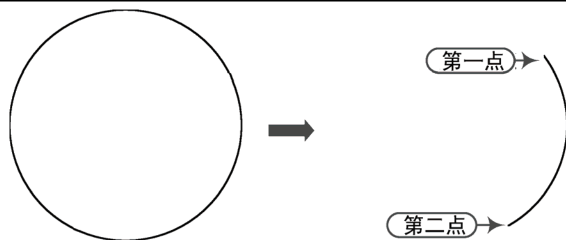


图 3-79　圆弧的打断操作

3.2.14 打断于点

在 AutoCAD 中，“打断于点”命令是从打断命令中派生出来的，此命令可以将对象在一点处分割成两个对象。其分割对象为非封闭对象，如直线、圆弧、多段线等；对于闭合类型的对象，如圆和椭圆等，无法进行分割。

在 AutoCAD 中，执行“打断于点”命令的方式有以下 2 种。

◆ 面板：在“修改”面板上单击“打断于点”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Break”命令（快捷命令“BR”）。

执行上述操作后，选择对象，再单击拾取一点，即可将线段进行打断，如图 3-80 所示。

```
命令: BREAK
选择对象:
指定第二个打断点 或 [第一点(F)]: _f    // 执行“打断于点”命令
指定第一个打断点:          // 拾取打断点
指定第二个打断点: @      // 系统自动忽略此提示
```

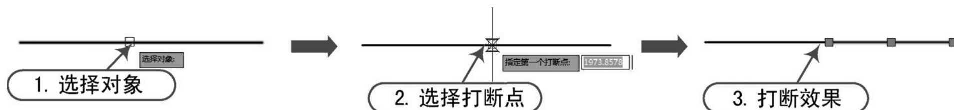


图 3-80　打断于点操作

3.2.15 合并对象

“合并（J）”命令是把两个图形合并以形成一个完整的图形，可以合并的图形包括直线、多段线、圆弧、椭圆弧和样条曲线等。

在 AutoCAD 中，执行“合并”命令的方式如下。

◆ 菜单栏：选择“修改 | 合并”命令。

◆ 面板：在“修改”面板上单击“合并”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Join”命令（快捷命令“J”）。

执行“合并”命令后，系统提示选择源对象和要合并到源对象的对象，然后按〈Enter〉键即可将对象进行合并。合并直线时要求待合并的直线必须共线（位于同一无限长的直线上），它们之间可以有间隙，如图 3-81 所示。如果要合并圆弧，那么待合并的圆弧必须位于同一假想的圆上，否则不能进行合并操作，如图 3-82 所示。



图 3-81　合并直线

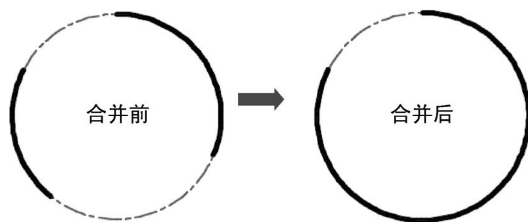


图 3-82　合并圆弧



软件技能：

合并两条或多条圆弧或椭圆弧对象时，将从源对象开始按逆时针方向合并圆弧或椭圆弧。

3.2.16 分解对象

“分解（X）”命令可以把 AutoCAD 2016 中比较复杂的图形分解成为一些基本图形元素，不同的对象分解后生成的对象不同。

在 AutoCAD 中，执行“分解”命令的方式如下。

- ◆ 菜单栏：选择“修改 | 分解”命令。
- ◆ 面板：在“修改”面板上单击“分解”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Explode”命令（快捷命令“X”）。

执行分解命令后，直接选择待分解对象，按〈Enter〉键后，即可对图形对象进行分解操作。

如图 3-83 所示的图块对象，当使用鼠标选择该图块时，该图块只有一个夹点。若执行“分解”命令分解图块后，再选择该对象时，则发现该对象的所有线段、圆都显示出相应的夹点。

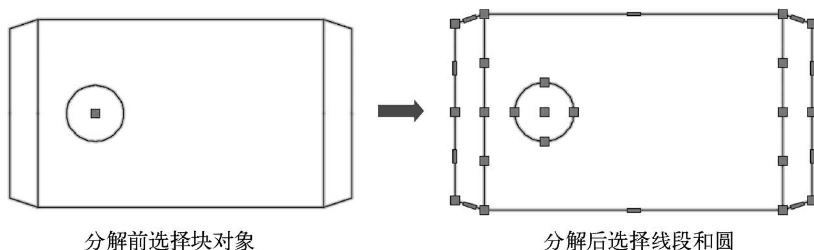


图 3-83　分解图块

3.2.17 倒角对象

在 AutoCAD 中，执行“倒角（CHA）”命令可以通过延伸或修剪的方法，用一条斜线连接两个非平行的对象，使用该命令应先设定倒角距离，再指定倒角线。

用户可以通过以下 3 种方法来执行“倒角”命令。

- ◆ 菜单栏：选择“修改 | 倒角”命令。

◆ 面板：在“修改”面板上单击“倒角”按钮。
◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Chamfer”命令（快捷命令“CHA”）。

例如，利用“倒角”命令完成如图 3-84 所示图形的绘制，其操作步骤如下：

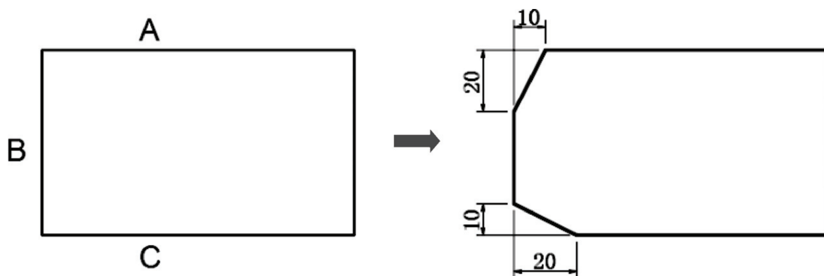


图 3-84　倒角对象

```
命令: _CHAMFER            \\ 执行“倒角”命令
选择第一条直线或 [放弃(U)/多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]:D
\\ 输入 D，按 Enter 键
指定 第一个 倒角距离 <10.0000>:10     \\ 输入 10，按 Enter 键
指定 第二个 倒角距离 <10.0000>:20     \\ 输入 20，按 Enter 键
选择第一条直线或 [放弃(U)/多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]:    M
\\ 输入 M，按 Enter 键
选择第一条直线或 [放弃(U)/多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]:
\\ 用鼠标选择单击直线 A
选择第二条直线，或按住 Shift 键选择直线以应用角点或 [距离(D)/角度(A)/方法(M)]:
\\ 用鼠标选择单击直线 B，形成倒角
选择第一条直线或 [放弃(U)/多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]:
\\ 用鼠标选择单击直线 B
选择第二条直线，或按住 Shift 键选择直线以应用角点或 [距离(D)/角度(A)/方法(M)]:
\\ 用鼠标选择单击直线 C，形成倒角
```

命令行中各选项含义如下。

◆ 选择第一条直线：指定定义二维倒角所需的两条边中的第一条边，选定后继续提示“选择第二条直线，或按住〈Shift〉键选择直线以应用角点或 [距离(D)/角度(A)/方法(M)]”，选取要进行倒角的第二条直线，系统将会按照当前倒角模式对选取的两条直线进行倒角。



软件技能：

如果按住〈Shift〉键选择直线或多段线，它们的长度将调整以适应倒角，并用“0”值替代当前的倒角距离。

◆ 放弃（U）：恢复在命令中执行的上一个操作。
◆ 多段线（P）：对整个二维多段线倒角。
◆ 距离（D）：设定倒角至选定边端点的距离。

◆ 角度（A）：用第一条线的倒角距离和第二条线的角度设定倒角距离。
◆ 修剪（T）：控制倒角是否将选定的边修剪到倒角直线的端点。
◆ 方式（E）：控制倒角使用两个距离还是一个距离和一个角度来创建倒角。
◆ 多个（M）：为多组对象的边倒角。



软件技能：

在绘制图纸的过程中，经常会遇到“N×45°”倒角，执行 45°倒角效果与距离倒角“N×N”的效果相同（N 为相同距离）。

3.2.18 圆角对象

“圆角（F）”命令用于将两个图形对象用指定半径的圆弧光滑连接起点。其中可以圆角的对象包括直线、多段线、样条曲线、构造线、射线等。

用户可以通过以下 3 种方法来执行“圆角”命令。

◆ 菜单栏：选择“修改 | 圆角”命令。
◆ 面板：在“修改”面板上单击“圆角”按钮。
◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Fillet”命令（快捷命令“F”）。

例如，利用“圆角”命令完成如图 3-85 所示图形的绘制，其操作步骤如下：

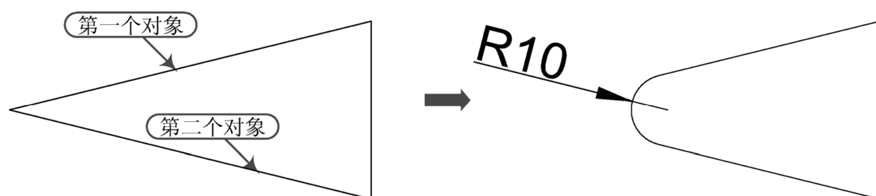


图 3-85 圆角操作

```
命令: _FILLET                                  \\ 执行“圆角”命令
选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:R     \\ 输入 R，按 Enter 键
指定圆角半径 <10.0000>:10          \\ 输入 10，按 Enter 键
选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:
\\ 如图所示，选择上面的边作为第一个对象
选择第二个对象，或按住 Shift 键选择对象以应用角点或 [半径(R)]:
\\ 如图所示，选择下面的边作为第二个对象
```

命令行中各选项含义如下。

◆ 选择第一个对象：选择定义二维圆角所需的两个对象中的第一个。接着会提示“选择第二个对象，或按住〈Shift〉键选择对象以应用角点或 [半径(R)”，选取要进行倒角的第二条直线，系统将会按照当前倒角模式对选取的两条直线进行圆角。



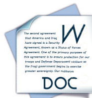
软件技能：

如果按住〈Shift〉键选择直线或多段线，它们的长度将调整以适应圆角，并用“0”值替代当前的倒角距离。

◆ 放弃（U）：恢复在命令中执行的上一个操作。
◆ 多段线（P）：在二维多段线中两条直线段相交的每个顶点处插入圆角圆弧。
◆ 半径（R）：定义圆角圆弧的半径。输入的值将成为后续 Fillet 命令的当前半径。修改此值并不影响现有的圆角圆弧。
◆ 修剪（T）：控制圆角是否将选定的边修剪到圆角圆弧的端点。
◆ 多个（M）：给多个对象集加圆角。



第4章 图形的尺寸、文字标注与表格



本章导读

建筑园林景观设计和其他设计一样，也需要对所设计的图形进尺寸标注，同时还需要对图形进行文字说明，以及加一些标注来表达图形无法说明的内容和信息。

本章首先讲解尺寸标注的概述，让读者对尺寸标注有一些新的认识，包括尺寸标注类型、组成、基本步骤；然后讲解尺寸标注样式、尺寸的标注与编辑方法；再讲解多重引线标注和文字标注的创建和编辑，最后讲解表格的创建和编辑、参数化约束设计等内容。通过本章的学习，用户可以把图形表达得更为完整，使其意义更为明确。学习AutoCAD 2016的图形尺寸、文字标注与表格是非常有必要的。

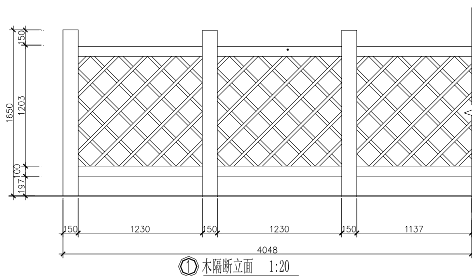


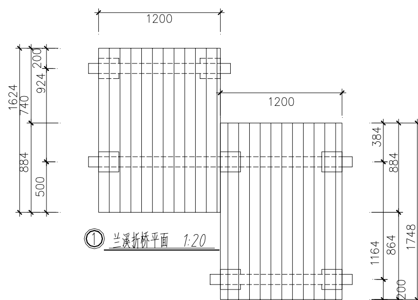
主要内容

- 了解尺寸标注的概述
- 掌握尺寸标注样式的设置
- 掌握图形尺寸的标注和编辑
- 掌握多重引线标注和编辑
- 掌握文字标注的创建和编辑
- 掌握表格的创建和编辑
- 掌握参数化约束设计



效果预览





4.1 尺寸标注的概述

标注是向图形中添加测量注释的过程，AutoCAD 2016 的标注功能是非常强大的，用户可以为各种图形沿各个方向创建标注。学习尺寸标注首先要了解尺寸标注的概述，也就是尺寸标注的类型、组成和基本步骤。

4.1.1 AutoCAD 尺寸标注的类型

AutoCAD 2016 向用户提供了二十多种尺寸标注类型，这些标注类型分布在“标注”菜单或“标注”面板中，用户可以使用这些标注进行角度、半径、直径、线性、对齐、连续、基线等标注，如图 4-1 所示。

1）线性标注：通过确定标注对象的起始和终止位置，依照其起止位置的水平或竖直投影来标注的尺寸。

2）对齐标注：尺寸线与标注起止点组成的线段平行，能更直观地反映标注对象的实际长度。

3）连续标注：在前一个线性标注基础上继续标注其他对象的标注方式。

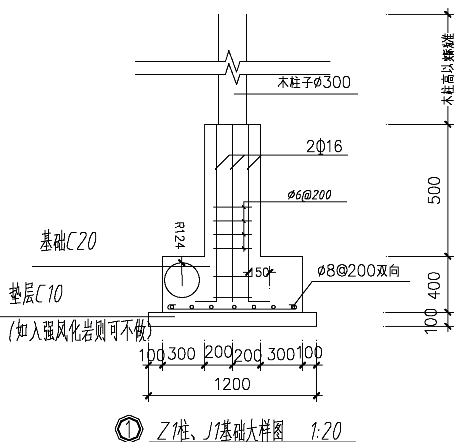


图 4-1　尺寸标注的效果

4.1.2 AutoCAD 尺寸标注的组成

在一套完整的建筑园林景观图中，图形的标注包括标注文字、尺寸线、尺寸界线、尺寸线起止符号（尺寸线的端点符号）及起点等，如图 4-2 所示。

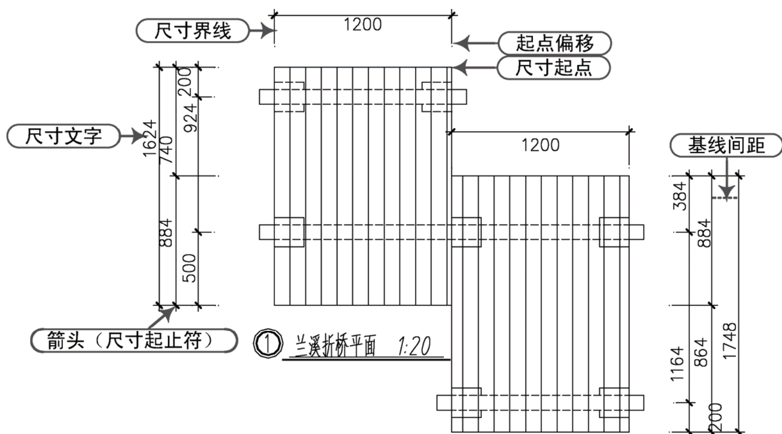


图 4-2　尺寸标注的组成

1）标注文字：表明图形对象的标识值。标注文字可以反映建筑构件的尺寸，在同一张图样上，不论各个部分的图形比例是否相同，其标注文字的字体、高度必须统一。施工图上

的文字高度需要满足绘图标准的规定。

2）箭头：标准的建筑园林景观图在标注时箭头就是 45° 中粗斜短线。尺寸起止符绘制尺寸线的起止点，用于指出标识值的开始和结束位置。

3）起点：尺寸标注的起点是尺寸标注对象标注的起始定义点。通常尺寸的起点与被标注图形对角的起点重合。

4）尺寸界线：从标注起点引出的表明标注范围的直线，可以从图形轮廓、轴线、对称线中引出，尺寸界线是用细实线绘制的。

5）超出偏移：尺寸界线离开尺寸起点的距离。

6）基线距离：使用 AutoCAD 2016 的“基线标注”命令时，基线尺寸线与前一个基线对象尺寸线之间的距离。

4.1.3 AutoCAD 尺寸标注的基本步骤

对图形进行尺寸标注有一定的基本步骤，根据这些步骤才能保证尺寸标注的效果，用户可以参照如下步骤对图形进行标注。

1）确定打印比例或视口比例。

2）创建一个专门用于尺寸的标注文字样式。

3）创建标注样式，依照是否采用注释标注及尺寸标注操作类型来设置标注参数。

4）进行尺寸标注。

4.2 设置尺寸标注样式

标注样式控制着标注格式和外观。常用的标注样式可以命名存盘，而且 AutoCAD 允许在同一个图形中使用标注样式。因此使用标注样式能提高尺寸标注和修改的效率。

4.2.1 创建标注样式

用户可以根据需要对图形进行尺寸标注样式设置。

用户可以通过以下 3 种方式创建尺寸标注样式。

◆ 菜单栏：选择“标注 | 标注样式”命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击右下角的“标注样式”按钮，如图 4-3 所示。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Dimstyle”命令（快捷命令“D”）。

执行“标注样式”命令之后，系统将弹出“标注样式管理器”对话框，单击“新建”按钮，将弹出“创建新标注样式”对话框，在“新样式名”文本框中输入新样式名称，然后单击“继续”按钮，如图 4-4 所示。

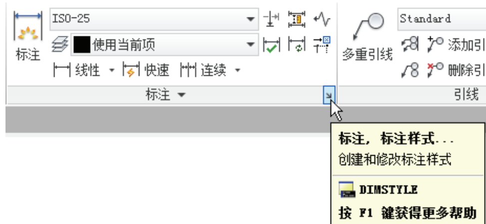


图 4-3 标注样式按钮

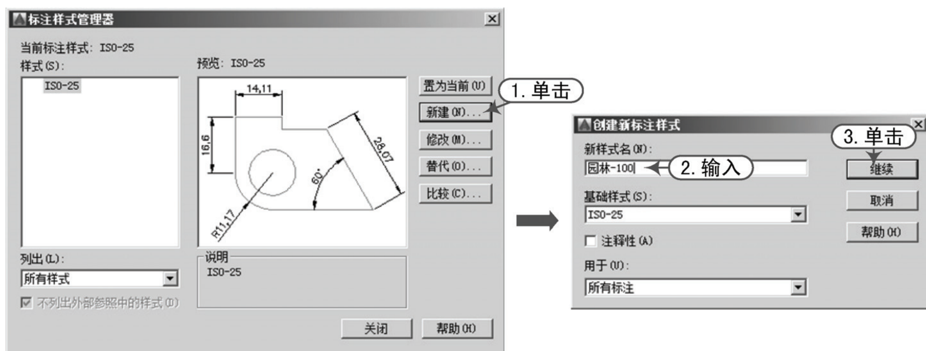


图 4-4　创建标注样式

利用“标注样式管理器”可以方便、直观地定制和浏览尺寸标注样式，包括产生新的标注样式、修改已存的样式、设置当前尺寸标注样式、样式重命名及删除一个已有样式等。

“创建新标注样式”对话框中各选项含义如下。

◆ 新样式名文本框：用于输入新样式名称。

◆ 基础样式下拉列表框：选择创建样式所基于的标注样式。

◆ 用于下拉列表框：选择此样式的使用范围，可选择针对某一种标注或公差，默认为“所有标注”。



软件技能：

标注样式的命名遵守“有意义，易识别”的原则，如“园林-100”表示该标注样式是用于建筑园林标注 1:100 的绘图比例。

➲ 4.2.2 编辑并修改标注样式

前面已经讲述过如何创建标注样式，在弹出的“新样式名”文本框中输入新样式名后，单击“继续”按钮，将弹出“新建标注样式：XX”对话框，从而可以根据需要来设置标注样式线、箭头和符号、文字、调整、主单位等，如图 4-5 所示。

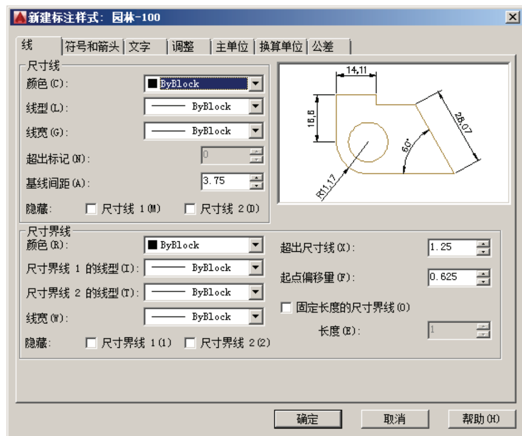


图 4-5　编辑标注样式

在弹出的对话框中有 7 个选项卡，各选项卡下面还另设一些选项，下面针对各选项卡的设置参数向用户进行讲解。

1．设置“线”

“线”选项卡内主要有两大部分，尺寸线和尺寸界线。

（1）“尺寸线”选项组：设置尺寸线颜色、线型和线宽，超出标记，基线间距等。

◆ 线的颜色、线型、线宽：在 AutoCAD 中，每个图形实体都有自己的真实参数，同时颜色可以设置成 Bylayer 和 Bylock 两种逻辑值。

◆ 超出标记：当箭头指定使用倾斜、建筑标记、积分和无标记时，尺寸线超过尺寸界线的距离，如图 4-6 所示。

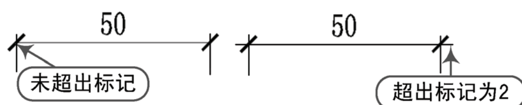


图 4-6　尺寸线

◆ 基线间距：用于限定“基线”标注命令标注的尺寸线离开基础尺寸标注的距离，在建筑图标注多道尺寸线时有用，其他情况下也可以不进行特别设置，如图 4-7 所示。

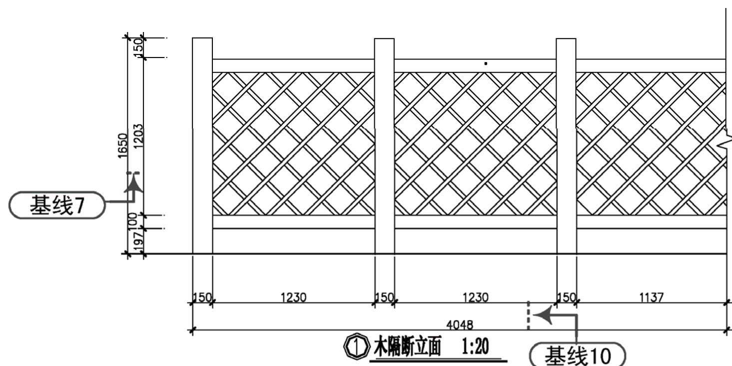


图 4-7　尺基线间距

◆ 隐藏：确定是否隐藏尺寸线及相应的箭头。勾选“尺寸线 1”复选框，表示不显示第一条尺寸线；勾选“尺寸线 2”复选框，表示不显示第二条尺寸线，如图 4-8 所示。

（2）“尺寸界线”选项组：控制尺寸界线的外观。

◆ “隐藏”复选框组：确定是否隐藏尺寸界线。勾选“尺寸界线 1”复选框，表示隐藏第一条尺寸界线；勾选“尺寸界线 2”复选框，表示隐藏第二条尺寸界线，如图 4-9 所示。

◆ 超出尺寸线：指定尺寸界线超出尺寸线的距离，如图 4-10 所示。

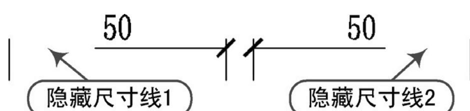
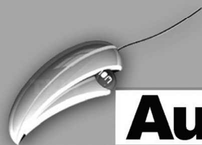


图 4-8　隐藏尺寸线



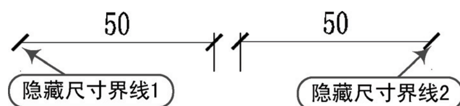


图 4-9　隐藏尺寸界线

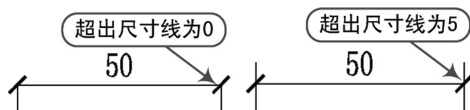


图 4-10　超出尺寸线

◆ 起点偏移量：设定自图形中定义标注的点到尺寸界线的偏移距离，如图 4-11 所示。

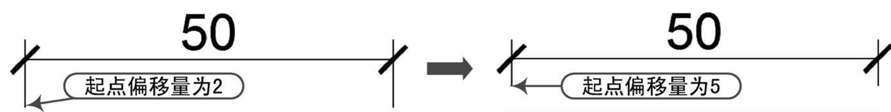


图 4-11　起点偏移

◆ 固定长度的延伸线：当勾选该选项后，可在下面的“长度”文本框中输入尺寸界线的固定长度值。

（3）“预览”框：显示样例标注图像，它可显示对标注样式设置所做更改的效果。

2．设置“符号和箭头”

“符号和箭头”选项卡主要包括箭头、圆心标记、折断标注、弧长符号、半径折弯标注、线性折弯标注，如图 4-12 所示。

“符号和箭头”选项卡中各选项含义如下。

（1）“箭头”选项组：该选项用于控制尺寸线两端的箭头。

◆ 箭头栏：为了适用于不同的图形，AutoCAD 2016 准备了一系列的箭头，由于在标注时是标注的两点间的距离，所以也有两个箭头。“第一个”/“第二个”下拉列表框可以对两个箭头单独进行设置。但是，如果第一个箭头发生了变化，第二个箭头也会随变化，以便保持两个箭头外观一致。想要指定两个不同的箭头，只需分别在下拉列表中选择。如图 4-13 所示。

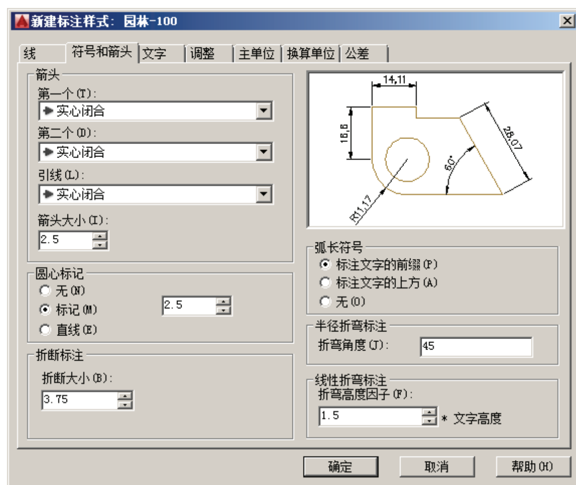


图 4-12　“符号和箭头”选项卡

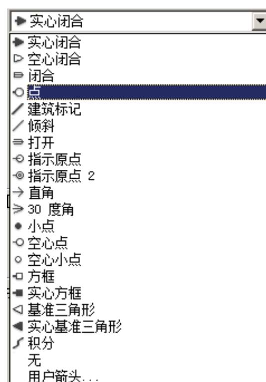


图 4-13　箭头样式列表



软件技能：

单击箭头后的下三角符号，弹出一个下拉列表，在下拉列表中系统已经准备了一系列箭头符号，但是用户也可以选“用户箭头”，来表示标注时的箭头样式，当选“用户箭头”选项后，会弹出一个“选择自定义箭头块”文本框，只要单击文本框内的下三角符号，在下拉列表中选择所需要的块，即可定义新的箭头符号，如图4-14所示。

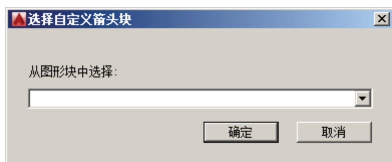


图4- 14 “自定义箭头”选项板

◆ “引线”下拉列表框：设定引线箭头。

◆ “箭头大小”微调框：显示和设定箭头的大小。

（2）“圆心标记”选项组：控制直径标注和半径标注的圆心标记和中心线的外观。

◆ 无：不创建圆心标记或中心线。

◆ 标记：创建圆心标记。圆心标记的大小存储为正值。

◆ 直线：创建中心线。

（3）“折断标注”选项组：控制折断标注的间隙宽度。

（4）“弧长符号”选项组：控制弧长标注中圆弧符号的显示。

◆ 标注文字的前缀：将弧长符号放置在标注文字之前。

◆ 标注文字的上方：将弧长符号放置在标注文字的上方。

◆ 无：不显示弧长符号。

（5）“半径折弯标注”选项组：确定折弯半径标注中尺寸线的横向线段的角度。

（6）“线性折弯标注”选项组：控制线性标注折弯的显示。

3．设置“文字”

“文字”选项卡是用来设置尺寸文字的外观、位置及对齐方式，这些内容对标注文字样式有着很重要的作用，如图4-15所示。

“文字选项卡”中各选项含义如下。

（1）“文字外观”选项卡：控制标注文字的格式和大小。

◆ 文字样式：单击文字样式后的下三角，可以在下拉列表中选择文字所需要的样式，如果单击文本框后的按钮[...]，会弹出“文字样式”对话框，还可以为标注文字创建一个特殊的文字样式。如图4-16所示。

◆ “文字颜色”下拉列表框：设定标注文字的颜色。其设置方法与设置尺寸界线颜色相同。

◆ “填充颜色”下拉列表框：设定标注中文字背景的颜色。

◆ “文字高度”微调框：设定当前标注文字样式的高度。

◆ “分数高度比例”微调框：设定相对于标注文字的分数比例。



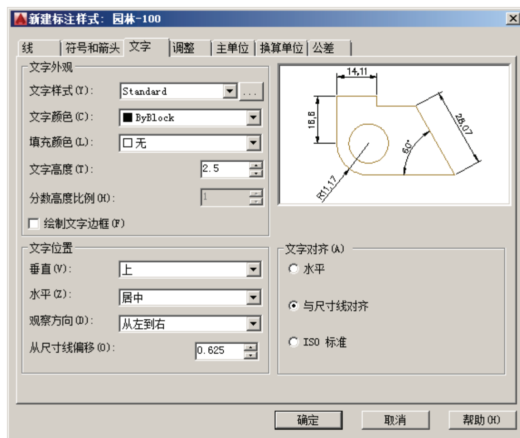


图 4-15 “文字”选项卡

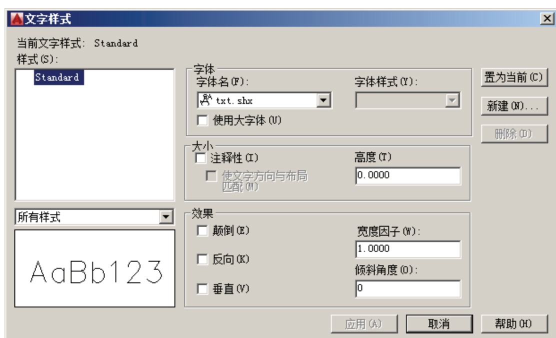


图 4-16 “文字样式”对话框

◆ “绘制文字边框”复选框：显示标注文字的矩形边框，如图 4-17 所示。建筑制图一般不用。

（2）“文字位置”选项组：控制标注文字的位置，如图 4-18 所示。

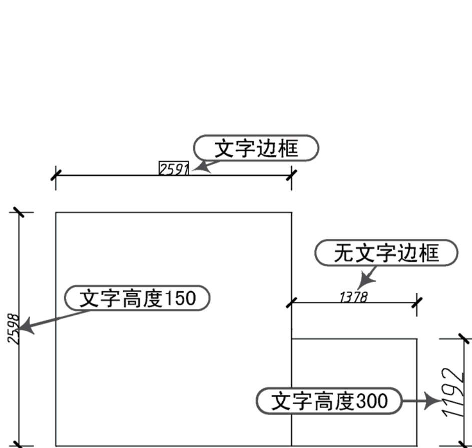


图 4-17 文字边框与高度

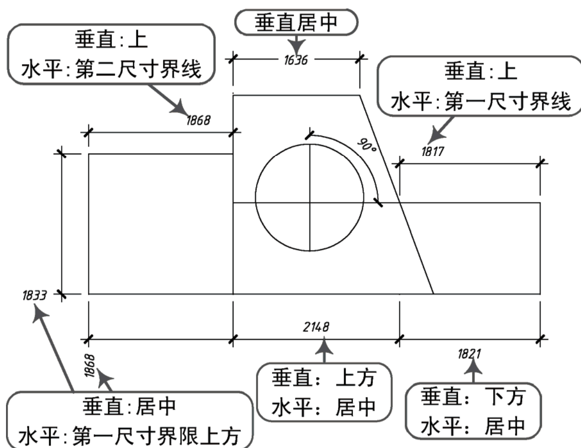


图 4-18 文字位置

◆ “垂直”下拉列表框：控制标注文字相对尺寸线的垂直位置。垂直位置选项包括居中、上方、外部、下方。

◆ “水平”下拉列表框：控制标注文字在尺寸线上相对于尺寸界线的水平位置。水平位置选项包括：居中、第一条尺寸界线、第二条尺寸界线、第一条尺寸界线上方和第二条尺寸界线上方。

◆ “观察方向”下拉列表框：控制标注文字的观察方向。观察方向选项包括从左到右、从右到左。

◆ 从尺寸线偏移：可以设置一个数值以确定尺寸文本和尺寸线之间的偏移距离；如果标注文字位于尺寸线的中间，则表示断开处尺寸端点与尺寸文字的间距。

（3）“文字对齐”选项组：控制标注文字放在尺寸界线外边或里边时的方向是保持水平还是与尺寸界线平行。

◆ 水平：水平放置文字。
◆ 与尺寸线对齐：文字与尺寸线对齐。
◆ ISO 标准：当文字在尺寸界线内时，文字与尺寸线对齐。当文字在尺寸界线外时，文字水平排列。如图 4-19 所示为 3 种对齐方式对比效果。

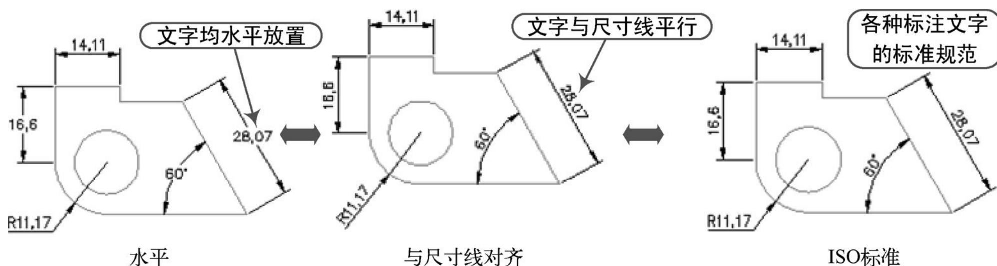


图 4-19　文字对齐方式



软件技能：

在建筑制图中，“线性标注”一般采用“与尺寸线对齐”方式，而“半径标注”或“直径标注”一般采用“ISO 标准”方式。

4．“调整”选项卡

“调整”选项卡用于控制尺寸文字、尺寸线、尺寸箭头等的位置，如图 4-20 所示。



图 4-20　“调整”选项卡

在“调整”选项卡中，各选项的含义如下：

（1）“调整选项”栏：当尺寸界线之间没有足够的空间同时放置尺寸文字和箭头时，确定应首先从尺寸之间移除文字和箭头的哪一部分，用户可以在“文字或箭头”“箭头”“文字”“文字和箭头”“文字始终保持在尺寸界线之间”“若箭头不能放在尺寸界线内，则将其消除”各选项中进行选择。

（2）“文字位置”栏：文字位置选项组确定当文字不在默认位置时将它放在何处。用户可以在“尺寸线旁边”“尺寸线上方，带引线”“尺寸线上方，不带引线”之间进行选择。

（3）“标注特征比例”选项组：是标注样式设置过程中的一个很重要的参数。

- ◆ “注释性”：注释性标注时需要勾选。
- ◆ “将标注缩放到布局”：在布局卡上激活视口后，在视口内进行标注。按此项设置标注时，尺寸参数将自动按所在视口的视口比例因子放大。
- ◆ “使用全局比例”：全局比例因子的作用是把标注样式中的所有几何参数值都按其因子值放大后，再绘制到图形中，如文字高度为 3.5，全局比例因子为 100，则图形内尺寸文字高度为 350。在模型卡上进行尺寸标注时，应按打印比例或视口比例设置此项参数值。

（4）“优化”选项组：提供用于放置标注文字的其他选项。

- ◆ “手动放置文字”复选框：勾选此复选框，忽略所有水平对正设置，并把文字放在“尺寸线位置”提示下指定的位置。
- ◆ “在尺寸界线之间绘制尺寸线”复选框：勾选此复选框，即使箭头放在测量点之外，也在测量点之间绘制尺寸线。

5．“主单位”选项卡

“主单位”选项卡用来设置主单位的格式、精度，以及尺寸文字的前缀和后缀，如图 4-21 所示。

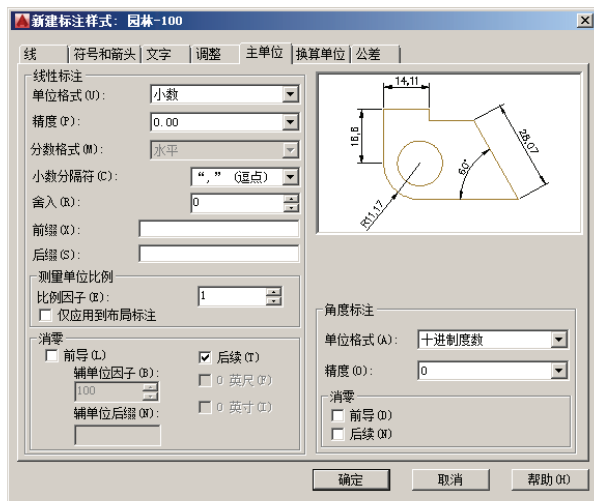


图 4-21 “主单位”选项卡

该对话框中各项选项的含义如下。

（1）“线性标注”选项组：设定线性标注的格式和精度。

- ◆ “单位格式”下拉列表框：设定除角度之外的所有标注类型的当前单位。包括科学、小数、工程、建筑、分数和 Windows 桌面 5 种格式。
- ◆ “精度”下拉列表框：显示和设定标注文字中的小数位数。
- ◆ “分数格式”下拉列表框：设定分数格式。

◆ “小数分隔符”：设定用于十进制格式的分隔符，包括句点、逗点和空格。

◆ “舍入”微调框：为除“角度”之外的所有标注类型设置标注测量的最近舍入值。如果输入 0.25，则所有标注距离都以 0.25 为单位进行舍入。如果输入 1.0，则所有标注距离都将舍入为最接近的整数。注意，小数点后显示的位数取决于“精度”设置。

◆ “前缀”/“后缀”文本框：在每个标注之前或之后添加前缀或后缀。例如，使用“线性”标注命令标注直径时，可在文本框内输入%%C 作为直径符号。

（2）“测量单位比例”选项组：用于设置测量单位的比例。

◆ “比例因子”微调框：设置线性标注测量值的比例因子。建议不要更改此值的默认值 1.00。例如，如果输入 2，则 1 英寸直线的尺寸将显示为 2 英寸。该值不应用到角度标注，也不应用到舍入值或者正负公差值。

◆ “仅应用到布局标注”复选框：勾选此复选框，仅将测量比例因子应用于在布局视口中创建的标注。除非使用非关联标注，否则，该设置应保持取消复选状态。

（3）“消零”选项组：控制是否禁止输出前导零和后续零。

◆ “前导”复选框：不输出所有十进制标注中的前导零。例如，0.5000 变成.5000。

◆ “辅单位因子”微调框：将辅单位的数量设定为一个单位。它用于在距离小于一个单位时以辅单位为单位计算标注距离。例如，如果后缀为 m 而辅单位后缀以 cm 显示，则输入 100。

◆ “辅单位后缀”微调框：在标注值子单位中包含后缀。可以输入文字或使用控制代码显示特殊符号。例如，输入 cm 可将.96m 显示为 96cm。

◆ “后续”复选框：不输出所有十进制标注的后续零。例如，12.5000 变成 12.5，30.0000 变成 30。

◆ “0 英尺”复选框：如果长度小于 1 英尺，则消除英尺-英寸标注中的英尺部分。例如，0'-6 1/2"变成 6 1/2"。

◆ “0 英寸”复选框：如果长度为整英尺数，则消除英尺-英寸标注中的英寸部分。例如，1'-0"变为 1'。

（4）“角度标注”选项组：显示和设定角度标注的当前角度格式。

6.“换算单位”选项卡

该选项卡用于指定标注测量值中换算单位的显示，并设定其格式和精度，如图 4-22 所示。

该对话框中各选项的含义如下。

◆ “显示换算单位”复选项：此复选项用于确定是否换算单位。选中复选框时显示此页面的所有项，否则不显示。

◆ “换算单位”选项组：当显示换算单位时，确定换算单位的单位格式、精度、换算单位倍数、舍入精度及前缀、后缀等，根据需要从选择组中设置即可。

◆ “消零”选项组：确定是否消除换算单位的前导或后续零。

◆ “位置”选项组：确定换算单位的位置。用户可在“主值后”与“主值下”之间做选择。



7.“公差”选项卡

“公差”选项卡用于确定是否标注公差，如果标注，以何种方式进行标注，如图 4-23 所示。



图 4-22 “换算单位”选项卡



图 4-23 “公差”选项卡

该对话框中各项选项的含义如下：

◆ “方式”下拉列表框：确定以何种方式标注公差。用户可通过下拉列表在无、对称、极限偏差、极限尺寸和基本尺寸之间选择。
◆ “精度”下拉列表框：设置尺寸公差的精度。
◆ “上偏差”和“下偏差”编辑框：通过编辑框设置尺寸的上偏差和下偏差，相应的系统变量分别为 DIMTP 和 DIMTM。
◆ “高度比例”编辑框：确定公差文字的高度比例因子。确定后，AutoCAD 2016 将该比例因子与尺寸文字高度之积作文字的高度。AutoCAD 2016 将高度比例因子储存在系统变量 DIMTFAC 中。
◆ “垂直位置”下拉列表框：控制公差文字相对于尺寸文字的位置，用户可通过下拉列表框在上、中、下之间选择。
◆ “消零”复选框：确定是否消除公差值的前导或后续零。
◆ “换算单位公差”选项组：当标注换算单位时，确定换算单位的精度和是否消零。

4.3 图形尺寸的标注和编辑

AutoCAD 的应用非常广泛，不只用于建筑园林景观施工图，还用于机械、服装等。各行业中绘制图形的标注需要采用不同标注方式和标注类型。在 AutoCAD 2016 中设置了二十多种标注方式。各项标注都有特有的长处，用户在进行标注时，应根据图形的需求来选择标注类型。

4.3.1 对图形进行尺寸标注

AutoCAD 提供了多种标注方法，如“线性标注”“对齐标注”“半径标注”“直径标注”

“圆弧标注”等，下面分别介绍几种基本的尺寸标注命令。

1．线性标注

“线性标注（OLI）”用于标注图形对象的线性距离或长度，包括“水平标注”“垂直标注”和“旋转标注”3 种类型。“水平标注”用于标注对象上的两点在水平方向上的距离，尺寸线沿水平方向放置；“垂直标注”用于标注对象上的两点在垂直方向的距离，尺寸线沿垂直方向放置；“旋转标注”用于标注对象上的两点在指定方向上的距离，尺寸线沿旋转角度方向放置。

执行“线性标注”命令有以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“标注丨线性标注”菜单命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“线性标注”按钮 ⊢⊣。

◆ 命令行：在命令行中输入“Dimlinear”（快捷键为“DLI”）。

执行“线性标注”命令后，根据提示单击指定第一条尺寸线原点，再单击指定第二条尺寸线原点，移动鼠标单击一点确定尺寸线位置，即可完成所选对象长度的标注，操作过程如图 4-24 所示。

```
命令：DIMLINEAR        \\ 执行“线性标注”命令
指定第一个尺寸界线原点或 <选择对象>:        \\ 指定第一条尺寸界线原点
指定第二条尺寸界线原点:        \\ 指定第二条尺寸界线原点
指定尺寸线位置或
[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]:指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: \\ 指定尺寸线位置
标注文字 =40      \\ 显示标注的尺寸
```

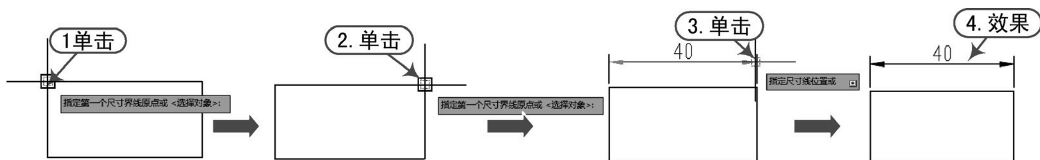


图 4-24　线性标注

其中各选项含义如下。

◆ 指定第一条/第二条尺寸界线原点：指定第一条与第二条尺寸界线的起点。

◆ 选择对象：在选择对象之后，自动确定第一条和第二条尺寸界线的原点。

◆ 多行文字（M）：显示文字编辑器，可用它来编辑标注文字。

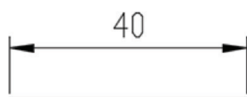
◆ 文字（T）：以单行文字的形式输入标注文字。

◆ 角度（A）：用于设置标注文字的倾斜角度，例如将标注文字倾斜 30° 或 90°，如图 4-25 所示。

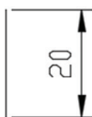


图 4-25　设置角度

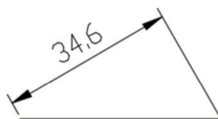
◆ 水平（H）：创建水平线性标注，如图 4-26a 所示。
◆ 垂直（V）：创建垂直线性标注，如图 4-26b 所示。
◆ 旋转（R）：创建旋转线性标注，如图 4-26c 所示。



a)



b)



c)

图 4-26　线性标注样式

a)水平　b)垂直　c)旋转



软件技能：

如果指定第一点和第二点进行线性规定的垂直或水平标注，可以通过鼠标指定方向进行水平或垂直标注。鼠标上下拖动即为垂直标注，左右拖动即为水平标注。

2．对齐标注

“对齐标注（DLI）”用于标注倾斜对象的真实长度，对齐标注的尺寸线平行于倾斜的标注对象。如果是选择两个点来创建对齐标注，则尺寸线与两点的连线平行。

执行“对齐标注”命令有以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“标注｜对齐标注”菜单命令。
◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“对齐标注”按钮。
◆ 命令行：在命令行中输入“Dimlinear”（快捷键为 DLI）。

执行上述操作后，根据提示单击指定第一条尺寸界线原点，然后单击指定第二条尺寸界线原点，最后移动鼠标指针单击指定该尺寸线位置，操作方法如图 4-27 所示。

```
命令: DIMALIGNED                              \\ 执行“线性标注”命令
指定第一个尺寸界线原点或 <选择对象>:          \\ 指定斜线起点
指定第二条尺寸界线原点:                       \\ 指定斜线端点
指定尺寸线位置或
[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:                \\ 指定一点确定尺寸线位置
标注文字 = 50                                 \\ 显示标注的尺寸
```

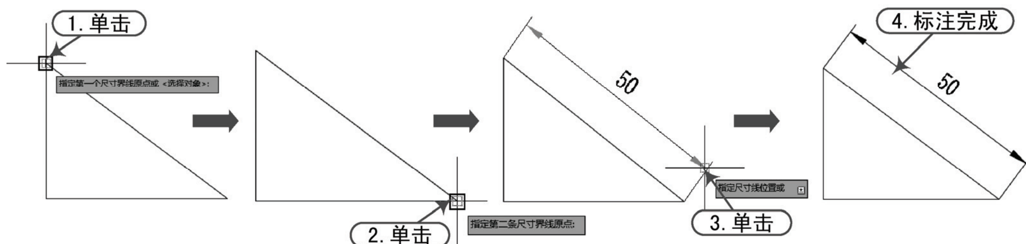


图 4-27　对齐标注



软件技能：

“对齐标注”是线性标注的其中一种形式，也可用于垂直标注和水平标注。

3．连续标注

“连续标注（DCO）”是指首尾相连的多个尺寸标注。在进行连续标注之前，要求当前图形中存在线性标注、对齐标注、角度标注或圆心标注，作为连续标注的基准。

创建连续标注的第一个连续标注从基准标注的第二个尺寸界线引出，然后下一个连续标注从前一个连续标注的第二个尺寸界线处开始测量。虽然基线标注都是基于同一个标注原点，但是 AutoCAD 使每个连续标注的第二个尺寸界线作为下一个标注的原点。连续标注共享一条公共的尺寸线。

执行“基线标注”命令的方法有以下 3 种。

◆ 菜单栏：选择“标注 | 连续标注”菜单命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“连续标注”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“Dimcontinue”（快捷键为“DCO”）。

执行上述操作后，根据命令行提示进行连续标注，如图 4-28 所示。

```
命令: DIMCONTINUE      \\ 执行“连续标注”命令
选择连续标注:          \\ 选择“线性标注”命令
指定第二条尺寸界线原点或 [放弃(U)/选择(S)] <选择>: \\ 指定第二条尺寸界线原点
标注文字 ＝20          \\ 标注出的尺寸
指定第二条尺寸界线原点或 [放弃(U)/选择(S)] <选择>: \\ 继续指定尺寸界线原点
标注文字 ＝25          \\ 标注出的尺寸
```

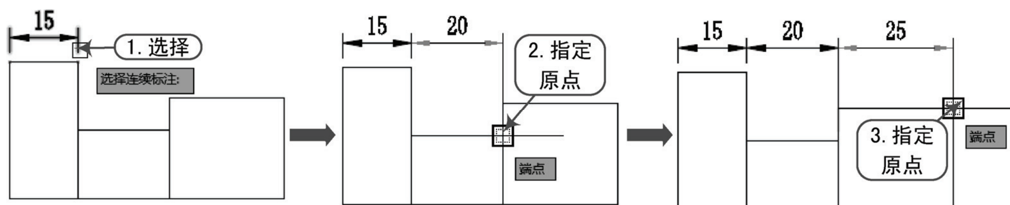


图 4-28　连续标注

4．基线标注

“基线标注（DBA）”是一条基准线到各个点进行尺寸标注，起始尺寸标注的第一条尺寸界线为基线尺寸标注的基准。因此，所有的基线尺寸标注都有一个共同的第一条尺寸界线。

执行“基线标注”命令的方法有以下 3 种。

◆ 菜单栏：选择“标注 | 基线标注”菜单命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“基线标注”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“Dimbaseline”（快捷键为“DBA”）。

执行“基线标注”命令后，根据命令行提示单击选择基准标注，然后单击指定第二条尺寸线原点，再单击指定下一尺寸界线原点，即可进行连续基线标注，如图 4-29 所示。

```
命令: DIMBASELINE        \\ 执行“基线标注”命令
选择基准标注:            \\ 选择“线性标注”命令
指定第二条尺寸界线原点或 [放弃(U)/选择(S)] <选择>: \\ 指定第二条尺寸界线原点
标注文字 = 35
指定第二条尺寸界线原点或 [放弃(U)/选择(S)] <选择>: \\ 继续指定尺寸界线原点
标注文字 = 60
```

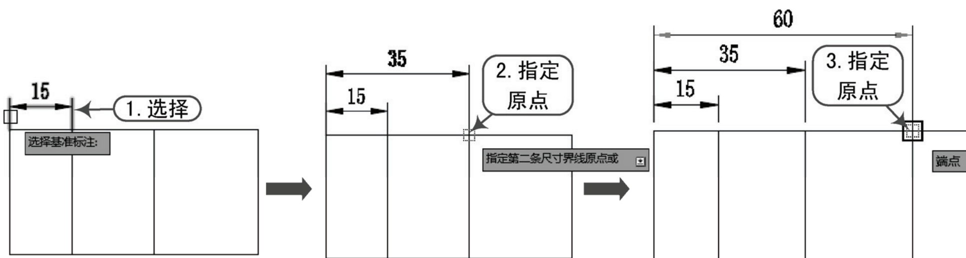


图 4-29 基线标注

5．角度尺寸标注

“角度标注（DAN）”可以测量圆和圆弧的角度、两条直线间的角度，或者三点间的角度。

执行“角度标注”命令有以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“标注丨角度标注”菜单命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“角度标注”按钮△。

◆ 命令行：在命令行中输入“Dimanguilar”（快捷键为“DAN”）。

执行上述操作后，用户可根据需要对圆或者圆弧以及角度进行标注，其操作方法如图 4-30 所示。

```
命令: DIMANGUILAR                 \\ 执行“角度标注”命令
选择圆弧、圆、直线或 <指定顶点>:    \\ 选择圆弧等标注对象
指定标注弧线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/象限点(Q)]:    \\ 指定标注弧线位置
```

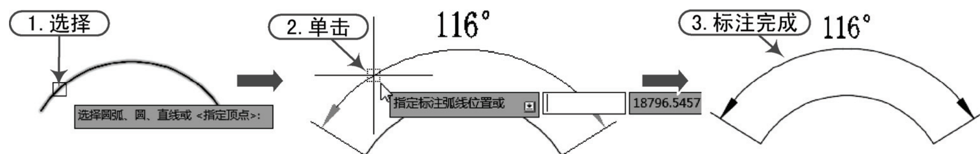


图 4-30 角度标注

其中，命令行各主要选项含义如下。

◆ 选择圆弧：该选项通过选择圆弧对象后指定标注弧线位置来标注圆弧角度。

◆ 选择圆：该选项通过选择圆对象，指定圆上的两个端点后指定标注弧线位置来标注圆角度。

◆ 选择直线：该选项通过选择两条直线，再确定标注弧线的位置来标注两条线之间的角度，如图 4-31 所示。

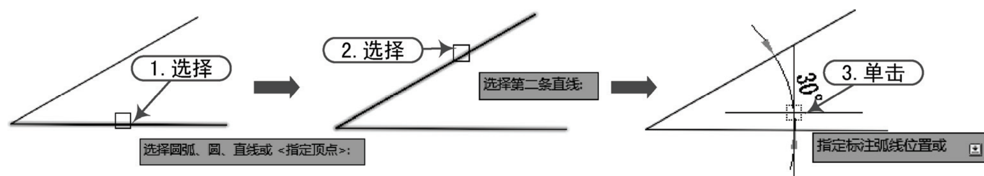


图 4-31　直线角度标注

◆ 指定顶点：直接按〈Enter〉键即为指定顶点标注，即确定角的顶点然后分别指定角的两个端点，最后确定标注弧线的位置。

◆ 象限点：指定圆或圆弧上的象限点来标注弧长，尺寸线将与圆弧重合。

6．半径标注

“半径标注（DRA）”用于为圆或圆弧创建半径标注。测量选定圆或圆弧的半径，并显示前面带有半径符号（R）的标注文字。

执行“半径标注”命令有以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“标注｜半径标注”菜单命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“半径标注”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“Dimradius”（快捷键为“DRA”）。

执行上述操作后，单击选择圆或圆弧对象，然后指定尺寸的位置，即可对圆的半径进行标注。其操作方法如图 4-32 所示。

```
命令: DIMRADIUS          \\ 执行“半径标注”命令
选择圆弧或圆:             \\ 选择圆或圆弧对象
指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:     \\ 确定尺寸线位置
标注文字 = 15             \\ 系统自动标注半径值
```

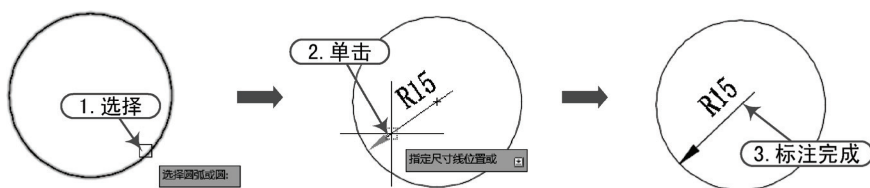


图 4-32　半径标注

7．直径标注

“直径标注（DDI）”用于为圆或圆弧创建直径标注。测量选定圆或圆弧的直径，并显示前面带有直径符号（ø）的标注文字。

执行“直径标注”命令有以下 3 种方法。

◆ 菜单栏：选择“标注｜直径标注”菜单命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击“直径标注”按钮。

◆ 命令行：在命令行中输入“Dimdiameter”（快捷键为“DDI”）。

执行上述操作后，单击选择圆或圆弧对象，然后指定尺寸的位置，即可对圆的直径进行

标注。其操作方法如图 4-33 所示。

```
命令: DIMDIAMETER      \\ 执行“直径标注”命令
选择圆弧或圆:          \\ 选择圆或圆弧对象
指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:      \\ 指定直径标注位置
标注文字 = 30          \\ 系统自动标注直径值
```

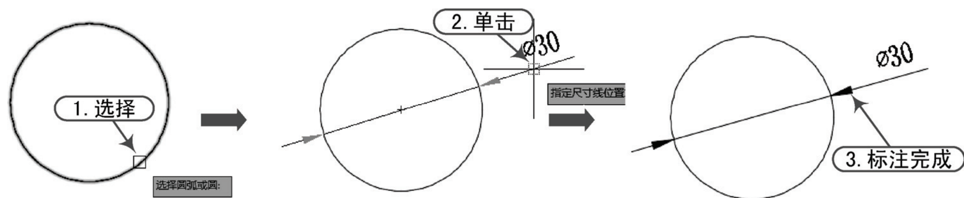


图 4-33　直径标注

➲ 4.3.2 尺寸标注的编辑方法

尺寸标注好后，可以进行编辑修改，在 AutoCAD 2016 中，修改的对象包括尺寸文本、位置、样式等内容。

1．编辑标注

使用“编辑标注（DED）”命令可以改变图形对象的文字及尺寸界线等。

执行“编辑标注”命令主要有以下两种方法。

◆ 菜单栏：选择“标注 | 倾斜”菜单命令。

◆ 命令行：在命令行中输入“Dimedit”（快捷键为“DED”）。

执行“编辑标注”命令后，命令行提示如下：

```
命令: DIMEDIT
输入标注编辑类型 [默认(H)/新建(N)/旋转(R)/倾斜(O)] <默认>:
```

其中各选项含义如下：

◆ 默认（H）：将旋转标注文字移回默认位置。选定的标注文字移回到由标注样式指定的默认位置和旋转角。

◆ 新建（N）：在用户选中的标注上新建一个文本，如图 4-34 所示。

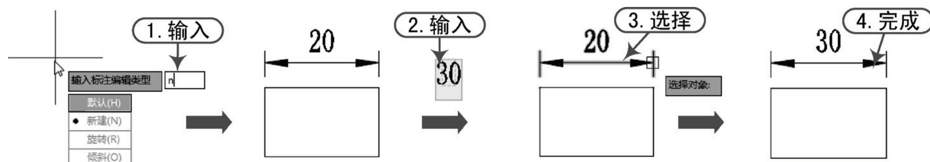


图 4-34　连续标注

◆ 旋转（R）：旋转标注文字。此选项与“编辑标注”命令中的“角度”选项类似，如图 4-35 所示。

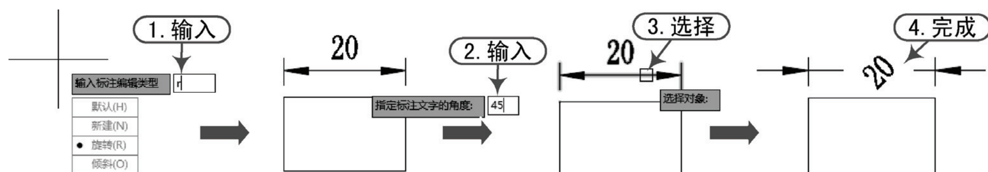


图 4-35　连续标注

◆ 倾斜（O）：当尺寸界线与图形的其他要素冲突时，“倾斜”选项将很有用处。倾斜角从用户坐标的 X 轴进行测量，如图 4-36 所示。

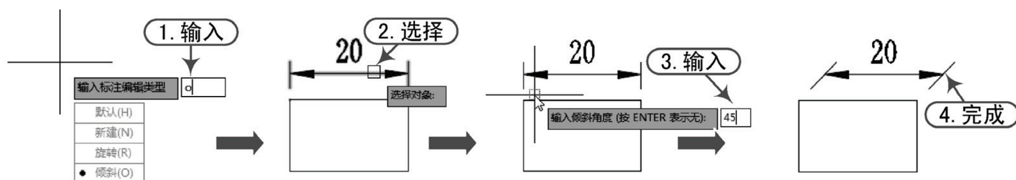


图 4-36　连续标注

2．编辑标注文字

“编辑标注文字（Dimtedit）”命令主要用于重新调整尺寸文字的放置位置及尺寸文字的旋转角度。

执行“编辑标注文字”命令主要有以下 3 种方法。

◆ 面板：在“注释”选项卡的“标注”面板中单击相应的对齐文字按钮，如图 4-37 所示。
◆ 菜单栏：选择“标注 | 对齐文字”子菜单命令，如图 4-38 所示。
◆ 命令行：在命令行中输入“Dimtedit”。



图 4-37　面板中执行命令

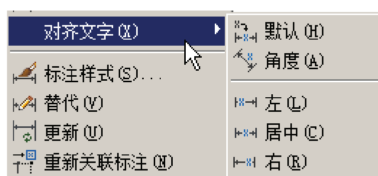


图 4-38　菜单栏执行命令

执行“编辑标注文字”命令后，命令行提示如下：

```
命令: DIMTEDIT
选择标注:
为标注文字指定新位置或 [左对齐(L)/右对齐(R)/居中(C)/默认(H)/角度(A)]:
```

其中，命令行各选项含义如下。

◆ 左对齐：沿尺寸线左对正标注文字，如图 4-39a 所示。
◆ 右：沿尺寸线右对正标注文字，如图 4-39b 所示。
◆ 中：将标注文字放在尺寸线的中间，如图 4-39c 所示。

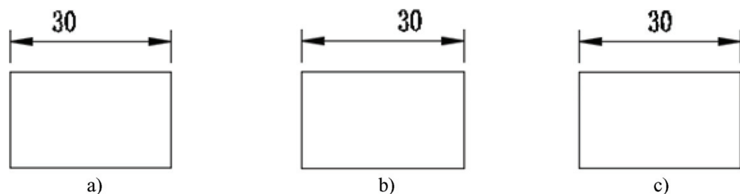


图 4-39 连续标注

a) 左 b) 右 c) 中

◆ 默认：将标注文字移回默认位置。

◆ 角度：修改标注文字的角度，与“编辑标注”命令中的旋转相似。

3．通过特性来编辑标注

通过特性可以更改选择对象的一些属性。

按〈Ctrl+1〉组合键打开“特性”面板，可以更改选中标注对象的图层、颜色、线型、标注箭头、文字等内容，如图 4-40 所示。

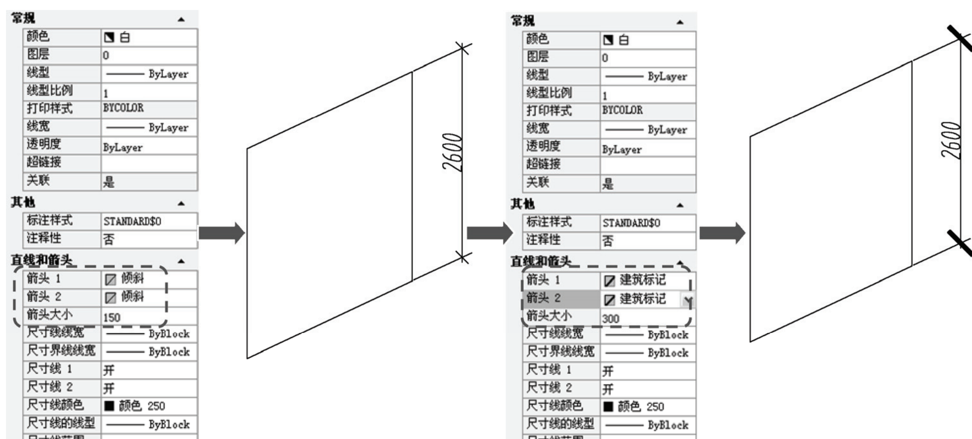


图 4-40 “特性”编辑标注

4.4 多重引线标注和编辑

前面向用户讲解了如何对图形进行尺寸方面的标注和编辑，接下来向用户讲解如何给绘制的图形进行多重引线标注和编辑。

AutoCAD 2016 中设置了一系列的多重引线标注和编辑，可在“注释”选项卡的“引线”面板中进行，如图 4-41 所示。

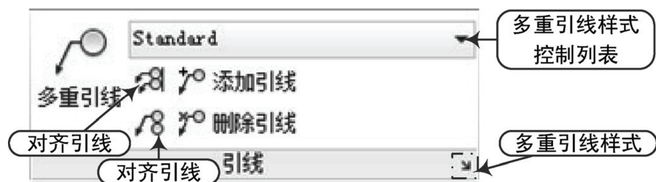


图 4-41 “多重引线”面板

4.4.1 创建多重引线样式

多重引线样式通常包括箭头、水平基线、引线或曲线和多行文字对象或块，多重引线样式可以创建新的样式来对不同的图形进行引线标注。

用户可以通过以下 3 种方式创建多重引线样式。

- 菜单栏：选择“格式 | 多重引线样式”命令。
- 面板：在“引线”面板上单击“多重引线样式”按钮。
- 命令行：在命令行输入或动态输入“mieaderstyle”命令。

启动命令后，AutoCAD 2016 系统将弹出“多重引线样式管理器”对话框，在默认情况下，“样式”列表框中列出了默认的多重引线样式，并在右侧可以预览多重引线样式的效果。如果用户要创建新的多重引线样式，可以单击“新建”按钮，将弹出“创建新多重引线样式”对话框，在“新样式名”文本框中输入新的多重引线样式的名称即可，如图 4-42 所示。

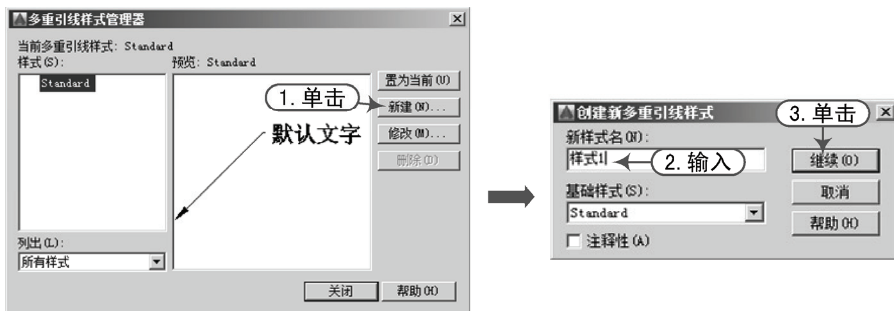


图 4-42　多重引线样式管理器

单击“继续”按钮后，系统将弹出“修改多重引线样式：XX”对话框，对话框中共有 3 个选项卡，在这 3 个选项卡内分别设置了一系列的属性内容，用户可以根据引线的需求对其中的各选项进行设置和修改，如图 4-43 所示。



图 4-43　修改多重引线样式

4.4.2 创建与修改多重引线

创建多重引线是为了进行多重引线标注，在实际运用过程中，多重引线运用后还有修改的可能，这样才能使图形达到更完善的效果。

要启动多重引线命令，主要有以下 3 种方式。

◆ 菜单栏：选择“标注｜多重引线”命令。

◆ 面板：在“引线”面板上单击“多重引线”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Mleader”命令。

启动多重引线命令之后，用户可以根据命令栏的提示进行操作，对图形对象进行多重引线标注，如图 4-44 所示。

```
命令: _mleader                                                    \\ 多重引线命令
指定引线箭头的位置或 [引线基线优先(L)/内容优先(C)/选项(O)] <选项>:\\ 单击引线箭头位置
指定引线基线的位置:                                               \\ 指定引线基线位置
```

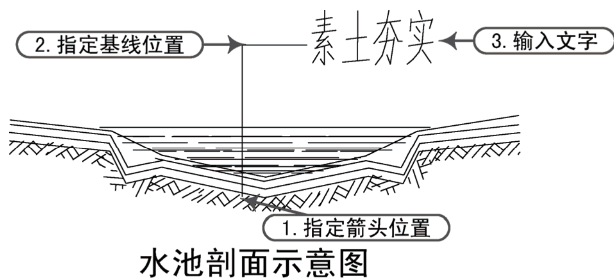


图 4-44　多重引线

4.4.3 添加与删除多重引线

在图形绘制中，相同材质或相同标注出现的可能性很大，如果出现此类情形，用户可以在“引线”面板中单击“添加多重引线”按钮，根据提示选择已有的多重引线，然后依次指定引出线箭头的位置，如图 4-45 所示。

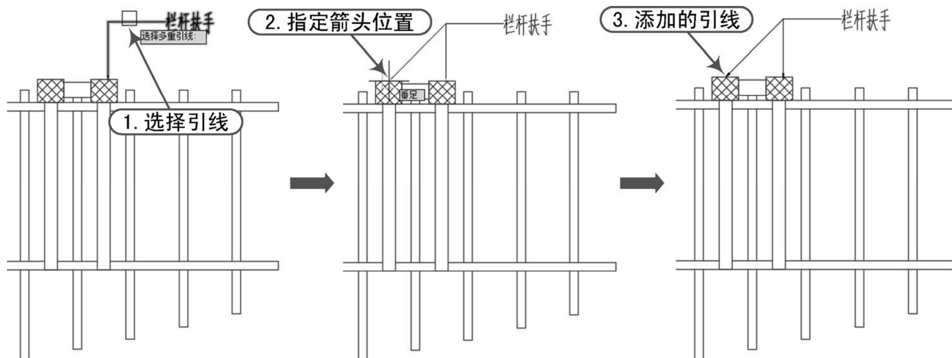


图 4-45　添加多重引线

在 AutoCAD 2016 中不但可添加多重引线，还设置了删除多重引线命令。在“引线”面板中单击“删除多重引线”按钮，根据提示选择已有的多重引线，然后指定要删除的引线，按〈Enter〉键即可删除。

4.4.4 对齐多重引线

前面讲解过对齐多重引线的创建及添加和删除，如果图形中的多重引线较多，就需要对这些多重引线进行统一性的管理，使所有多重引线标注垂直或水平对齐，让图形更加美观。

为了让图形中多重引线标注有更快捷的统一方式，在 AutoCAD 2016 中提供了“多重引线对齐”按钮，用户根据提示选择要对齐的引线对象，再选择要对齐的基准引线对象及方向即可，如图 4-46 所示。

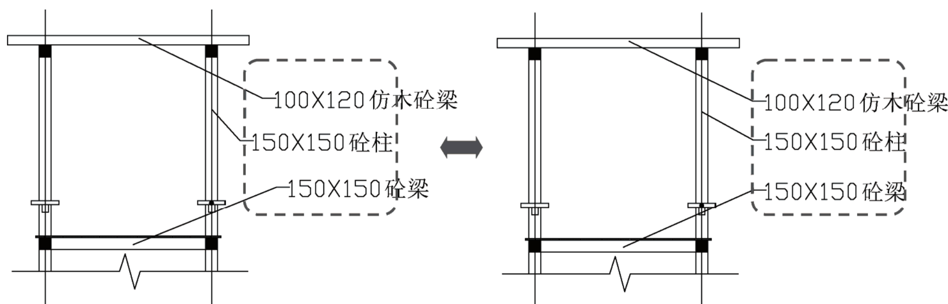


图 4-46　对齐多重引线

4.5 文字标注的创建和编辑

文字是 AutoCAD 图形中非常重要的一部分内容。在进行各种设计时，不仅需要绘制图形，还需要进行文字注释说明。AutoCAD 提供了许多文字样式，能满足用户的多种需求。

4.5.1 创建文字样式

在 AutoCAD 中创建文字对象时，文字对象的字体和外观都由与其关联的文字样式所决定。缺省情况下，“Standard”文字样式是当前样式，用户也可根据需要创建新的文字样式。

要启动文字样式命令，主要有以下 3 种方式。

- 菜单栏：选择“格式 | 文字样式”命令。
- 面板：在“注释”选项卡的“文字”面板中单击右下角的“文字样式”按钮。
- 命令行：在命令行输入或动态输入“Style”命令（快捷键为“ST”）。

启动文字样式命令之后，弹出“文字样式”对话框，对话框中设置了文字的一系列参数。单击“新建”按钮，会弹出“新建文字样式”对话框，在“样式名”文本框中输入文字样式的名称，再单击“确定”，如图 4-47 所示，则新建的文字样式将显示在“样式”下拉列表框中。





图 4-47　新建文字样式

“文字样式”对话框中的各选项含义如下。

（1）“样式”列表框：显示默认情况下的文字样式和新建的文字样式。样式名前的图标指示样式为注释性。右击文字样式弹出一个快捷菜单，分别置为当前、重命名、删除，这 3 项都是对所选择样式进行调整的。如果所选择的文字样式为当前文字样式，或在图形中已经运用到此文字样式，那么这个文字样式不能进行删除。

（2）“样式”列表过滤器：下拉列表指定所有样式还是仅使用中的样式显示在样式列表中。

（3）“预览”框：显示随着字体的更改和效果的修改而动态更改的样例文字。

（4）“字体”选项组：更改样式的字体。

◆ 字体名：用户可以在该下拉列表中选择不同的字体，如宋体、黑体等，如图 4-48 所示。

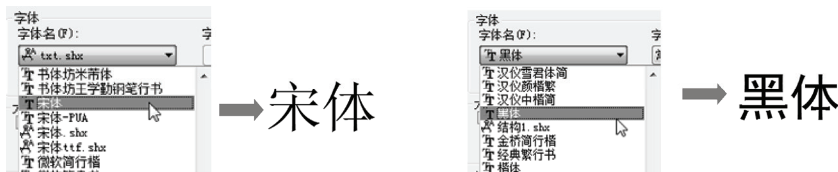


图 4-48　选择字体



软件技能：

在“字体”下拉菜单中，Windows 中文字体分为两种。一种是名称前带@符号的，用于古典竖向书写风格；另一类不带有@符号，用于现代横向书写风格。在选择字体时注意不要搞错。

◆ “字体样式”下拉列表框：指定字体格式，比如斜体、粗体或者常规字体。

◆ “使用大字体”复选框：选定“使用大字体”后，“字体样式”列表变为“大字体”列表框，用于选择大字体文件，只有 SHX 文件可以创建“大字体”。如图 4-49 所示。

（5）“大小”选项组：更改文字的大小。

◆ 注释性：指定文字为注释性。

◆ 高度：根据输入的值设置文字高度。不同文字高度的文字对比如图 4-50 所示。

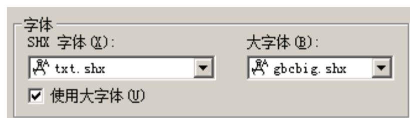


图 4-49 SHX 大字体



图 4-50 文字高度对比

（6）“效果”选项组：修改字体的特性，例如宽度因子、倾斜角以及是否颠倒显示、反向或垂直对齐。

◆ 颠倒：颠倒显示文字，如图 4-51 所示。

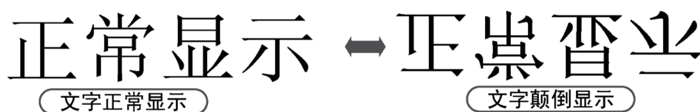


图 4-51 文字颠倒

◆ 反向：反向显示文字，如图 4-52 所示。

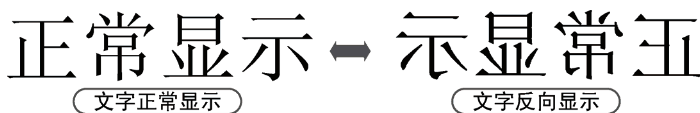


图 4-52 文字反向

◆ 宽度因子：设置字符间距。输入小于 1.0 的值将压缩文字，输入大小 1.0 的值则扩大文字，如图 4-53 所示。



图 4-53 文字宽度比例

◆ 倾斜角度：设置文字的倾斜角。输入一个-85 至 85 之间的值将使文字倾斜，如图 4-54 所示。

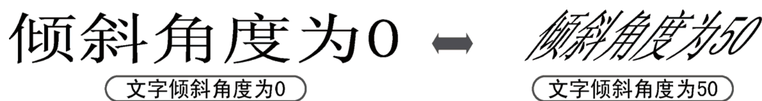


图 4-54 文字倾斜

（7）“置为当前”按钮：在“样式”列表下选定样式并设定为当前。

（8）“新建”按钮：单击该按钮显示“新建文字样式”对话框，并自动提供默认名称。

（9）“删除”按钮：删除未使用文字样式。

（10）“应用”按钮：将对话框中所做的样式更改应用到当前样式和图形中具有当前样式的文字中。

4.5.2 创建单行文字

单行文字命令只能输入一行文本，在输入的过程中不会自动换行输入。单行文字命令适用于文字内容较少，同时内容较为独立的情况。

用户可以通过以下 3 种方式创建单行文字。

◆ 菜单栏：选择“绘图丨文字丨单行文字”命令。

◆ 面板：在“注释”选项卡下的“文字”面板中单击“单行文字”按钮A。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Dtext”命令（快捷命令“DT”）。

执行“单行文字”命令时，根据命令行提示指定文字起点、文字高度和文字旋转度后，即在起点位置弹出一个闪烁的文本框，可输入文字，如图 4-55 所示。当输入完文字后，可按〈Enter〉键进行换行，输入下一行文字；或者使用鼠标光标定位下一行文字的起始点；若要退出文字输入，需再次按〈Enter〉键。

```
命令: DTEXT        \\ 执行“单行文字”命令
当前文字样式:  “Standard”  文字高度:  5.0000  注释性:  否  对正:  左
指定文字的起点 或 [对正(J)/样式(S)]:   \\ 指定文字位置
指定高度 <5.0000>:         \\ 指定文字高度
指定文字的旋转角度 <0>:          \\ 指定文字旋转角度
```

其中各选项含义如下。

◆ 起点：指定文字对象的起点。

◆ 指定高度：指定文字的高度值，如已在文字样式中设置高度值，将不显示“指定高度”提示。

◆ 对正：控制文字的对正。文字的对正方式是基于参考线而言的。文字对正方式有 15 种，分别为：左（L）、居中（C）、右（R）、对齐（A）、中间（M）、布满（F）、左上（TL）、中上（TC）、右上（TR）、左中（ML）、正中（MC）、右中（MR）、左下（BL）、中下（BC）、右下（BR），如图 4-56 所示。



图 4-55　输入单行文字操作

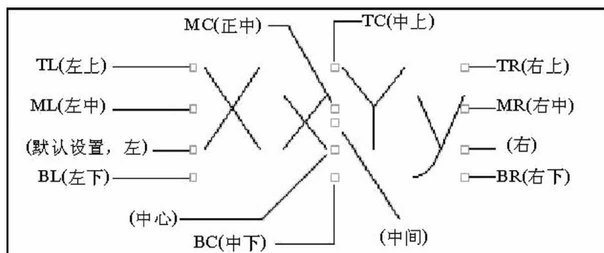


图 4-56　文字对正方式

◆ 样式：指定文字样式，文字样式决定文字字符的外观。创建的文字使用当前文字样式。输入“?”将列出当前文字样式、关联的字体文件、字体高度及其他参数。



软件技能：

1）使用 Dtext 命令输入一行字符后，按〈Enter〉键可进行换行输入，这样可以输入多行的文字。如果不需要再输入，那么可以再次按〈Enter〉键来结束本次 Dtext 命令。

2）使用 Dtext 命令输入的每行文字都是独立的对象，不仅可以一次性地在图纸中任意位置添加所需的文本内容，而且还可以对每一行文字进行单独的编辑修改。

3）在用 Dtext 命令输入字符串时，可以使用光标随时确定下一字符串的起始位置，但前提是没有结束本次 Dtext 命令。

4）在输入文字过程中，空格键只起空格字符的作用，只能使用〈Enter〉键结束或换行。

5）对于对齐方式的文本来说，都有两个夹点，分别是基线起点和终点，用户可以通过拖动夹点的方法，快速更新由对齐方式标注的文本字高和宽度。

4.5.3 创建多行文字

“多行文字”命令是一种较为常见的文字创建工具。比较适合创建较为复杂的文字，例如单行文字、多行文字以及段落性文字。

用户可以通过以下 3 种方式创建多行文字。

◆ 菜单栏：选择“绘图 | 文字 | 多行文字”命令。

◆ 面板：在“绘图”面板上单击“多行文字”按钮A。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Mtext”命令（快捷命令“T”）。

启动命令后，根据命令行提示进行操作：

```
命令: MTEXT                  \\ 执行“多行文字”命令
当前文字样式: "Standard"   文字高度:   5.0000   注释性:   否          \\ 当前文字样式
指定第一角点:                \\ 指定文本框的第一点
指定对角点或 [高度(H)/对正(J)/行距(L)/旋转(R)/样式(S)/宽度(W)/栏(C)]:\\ 指定文本框的第二点
```

当用户根据提示指定两个对角点后，系统将显示“文字编辑器”选项卡以及一个“文本输入框”，设置相应字体样式后，即可建立多行文字，如图 4-57 所示。



图 4-57　多行文字操作

1．文字编辑器

“文字编辑器”选项卡主要包含“样式”“格式”“段落”“插入点”和“选项”面板。通过“文字编辑器”中的各个面板，可以控制多行文字对象的文字样式、选定文字的各种字符格式、对正方式和项目符号等。

- “样式”面板：用于选定已设定好的多行文字样式。在面板左侧的列表框中，用户可以单击上下按钮选择已设定好的文字样式，在面板右侧，用户可以设置多行文字的注释性、文字高度以及文字背景等。
- “格式”面板：用于设置多行文字的文字样式，包括粗体、斜体、下画线、上画线、字体、颜色、倾斜角度、追踪和宽度因子等。
- “段落”面板：包括多行文字、段落、行距、编号和各种对齐方式。单击“对正”按钮，将显示多行文字的“对正”菜单，如图 4-58 所示；单击“项目符号和编号”按钮，可以打开“项目符号和编号”菜单，如图 4-59 所示；单击“段落”面板右下角的按钮，弹出“段落”对话框，如图 4-60 所示，该对话框指定制表位的缩进、控制段落对齐方式、段落间距和段落行距。

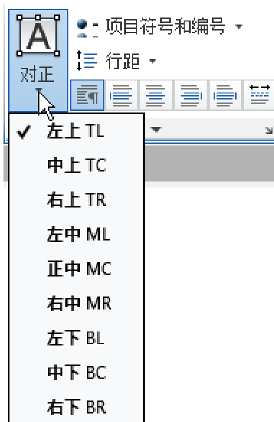


图 4-58　对正方式

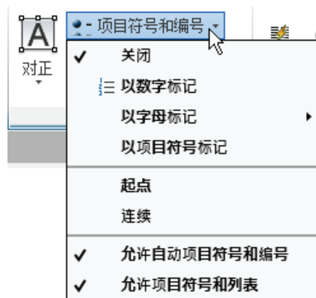


图 4-59　项目编号

- “插入”面板：包括符号、插入列和栏。单击“符号”按钮@，可以打开“符号”菜单，可以输入一些特殊控制符号，如图 4-61 所示。单击该菜单最下方的“其他”选项，将显示“字符映射表”对话框，如图 4-62 所示。在“字符映射表”对话框中包含了系统中各种可用字体的整个字符集。
- “选项”面板：包括查找和替换、拼写、放弃、重做、标尺等选项。

2．文本输入框

如图 4-63 所示的文本输入框，主要用于输入和编辑文字对象，由标尺和文本框两部分组成。



图 4-60 “段落”对话框



图 4-61 “符号”菜单



图 4-62 “字符映射表”对话框

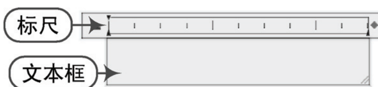


图 4-63 文本输入框

4.6 表格的创建和编辑

表格是由包含注释（以文字为主，也可包含多个块）的单元构成的矩形阵列。表格是在行和列中包含数据的对象，用户可以用空表格或表格样式创建表格对象，还可以将表格连接至 Microsoft Excel 电子表格中的数据。

4.6.1 创建表格样式

“创建表格”命令用于图形中表格的创建，从而对图形进行注释和说明。

用户可以通过以下 3 种方式创建表格。

- ◆ 菜单栏：选择“绘图 | 表格”命令。
- ◆ 面板：在“注释”选项卡下的“表格”面板上单击“表格”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Table”命令。

启动命令后，弹出“插入表格”对话框，在其中可进行表格的参数设置，确定后即可插入表格，如图 4-64 所示。

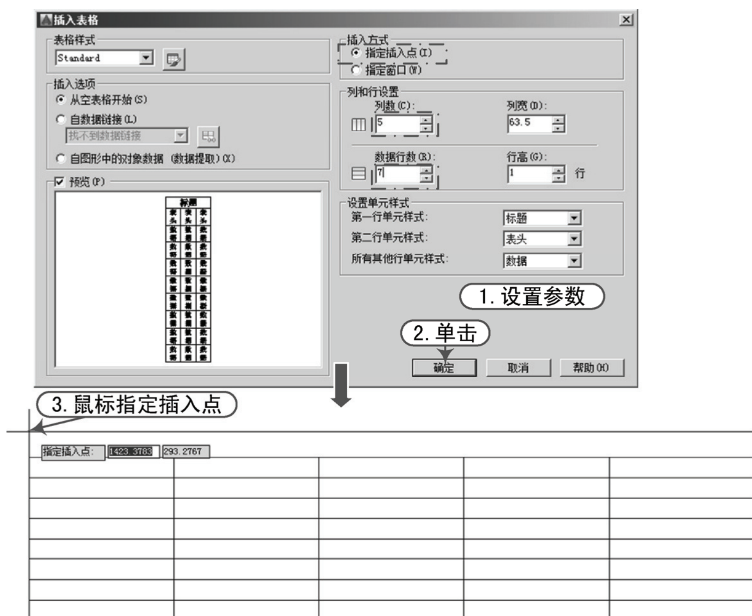


图 4-64 “插入表格”对话框

当插入表格后，默认进入表格的数据输入状态，并打开“文字编辑器”。用户可逐行或逐列地输入文字和数据，如图 4-65 所示。

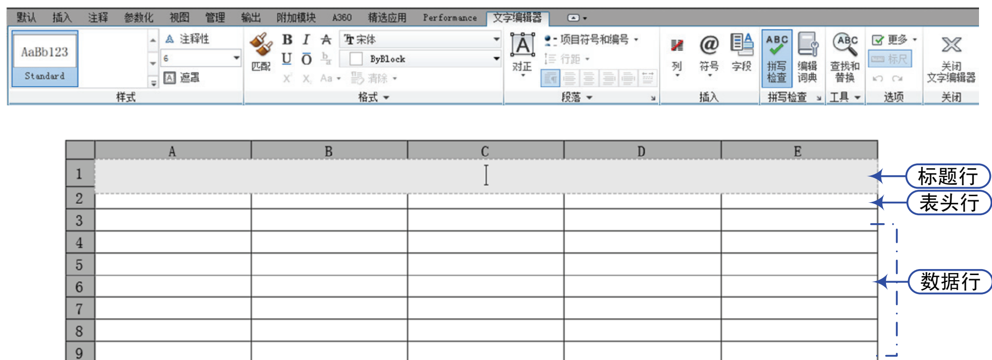


图 4-65 插入表格后



软件技能：

在“插入表格”对话框中单击“表格样式”按钮，启动“表格样式”对话框，可对已有表格进行预览与修改，还可以新建表格样式，如图 4-66 所示。

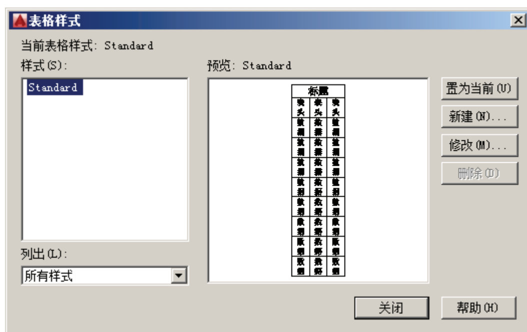


图 4-66　新建表格样式

4.6.2 编辑表格

表格创建完成后，用户可以对表格中的文字、表格特性及单元格特性进行修改。

1．修改表格中的文字

修改表格中的文字与修改多行文字相同，双击表格中的文字（注意不要在表格线上双击），即可打开“文字编辑器”，在“文字编辑器”中可以对表格中文字的字体样式、文字高度以及其他特性进行修改。

2．修改表格特性

如用户需对创建的表格进行修改，可以单击表格上的任意网格线，以选中该表格。选中表格后，在表格的拐角处和其他几个单元的连接处将显示夹点，如图 4-67 所示。

其中各夹点的含义如下。

◆ 左上角夹点：移动整个表格，如图 4-68 所示。

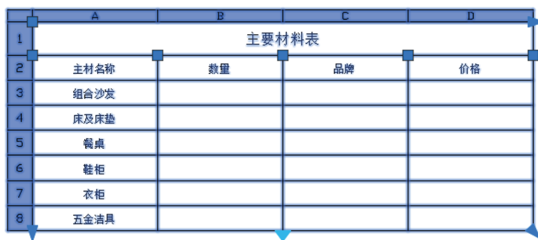


图 4-67　选中表格



图 4-68　选择夹点移动表格

◆ 右上角夹点：水平统一拉伸表格宽度，如图 4-69 所示。

◆ 左下角夹点：垂直统一拉伸表格高度，如图 4-70 所示。

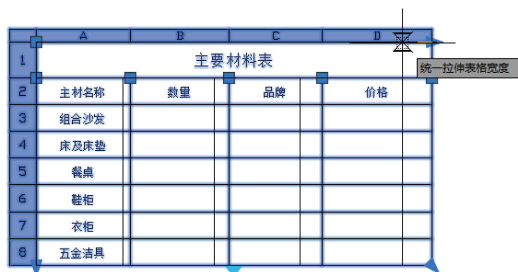


图 4-69　拉伸表格宽度



图 4-70　拉伸表格高度

- 右下角夹点：统一拉伸表格的宽度及高度，如图 4-71 所示。
- 列顶部夹点：调整单个列的宽度，如图 4-72 所示。

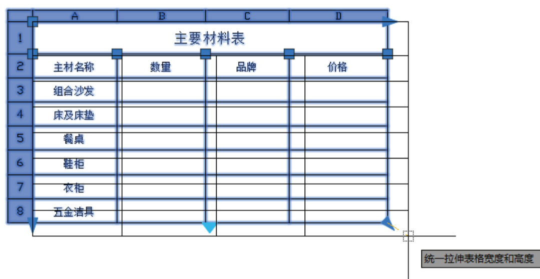


图 4-71　统一拉伸表格的宽度及高度

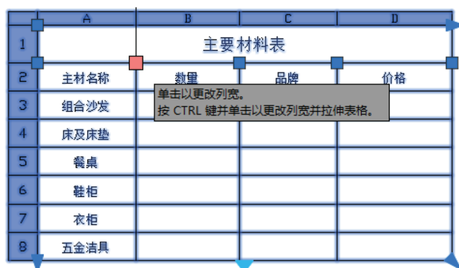


图 4-72　调整单个列的宽度

3．修改单元特性

要选择一个单元格，可以在单元格中单击，也可以单击列标题或行标题，或者在几个单元格之间拖动来选择。选中单元格后，单元格边框显示黄色，并在功能区将出现“表格单元”选项卡，这和 Excel 中表格单元的编辑是相同的。如图 4-73 所示。



图 4-73　表格单元编辑

“表格单元”选项卡包含行、列、合并、单元样式、单元格式、插入、数据 7 个工具面板。其中各常用面板的功能及含义如下。

◆ “行”面板：插入或删除行。可以在选定单元格的上方插入行，也可从下方插入行，单击删除“行”按钮，将删除选中的行。
◆ “列”面板：插入或删除列。可以在选定单元格的左侧插入列，也可从右侧插入列，单击删除“列”按钮，将删除选中的列。
◆ “合并”面板：合并选中的单元格，可以合并选中的全部单元格，也可按行或按列合并单元格。选中刚合并的单元格，单击“取消合并”按钮，可将合并的单元格恢复到未合并之前。
◆ “单元样式”面板：可以设置选中单元格的文字对齐方式、单元格的颜色以及边框等，单击“匹配单元”按钮可以对单元格进行特性匹配。
◆ “单元格式”面板：单击“单元锁定”按钮，可以在下拉列表中选择相应按钮，对单元格的内容或格式进行锁定；单击“数据格式”按钮%..，可在下拉列表中选择相应的数据格式，如文本、日期、角度等。
◆ “插入”面板：用于插入块、字符、公式。

4.7 参数化约束设计

参数化设计是用约束产品几何模型来定义一组参数以控制设计结果，从而能够通过调整参数来修改设计模型，并能方便地创建一系列在形状或功能上相似的设计方案。

在 AutoCAD 2016 中参数化约束只有 3 种，分别是几何约束、自动约束和标注约束，这些约束的图标都在功能区“参数化”选项卡中，如图 4-74 所示。

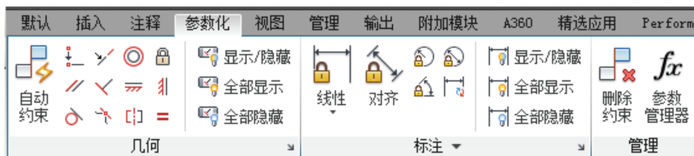


图 4-74 参数化设计选项板

4.7.1 参数化的概念

传统的 CAD 系统是面向具体的几何形状，属于交互式绘图，要想改变图形的尺寸，可能需要对原有的整个图形进行修改或重建，这就增加了设计人员的工作负担，大大降低了工作效率。

而使用参数化功能，要绘制与该图结构相同而尺寸不同的图形时，只需根据需要更改对象的尺寸，整个图形将自动随尺寸参数而变化，但形状不变。参数化技术适用于绘制结构相似的图形。

而要绘制参数化图形，“约束”是不可少的要素，约束是应用于二维几何图形的一种关联和限制方法。

◆ 几何图形的参数化——几何图形随参数化而自动变化的现象。
◆ 参数化的本质是加约束和约束满足。

4.7.2 参数化模型

参数化模型包括两个主要概念：几何关系和拓扑关系。

参数化模型要体现零件的拓扑结构，从而保证设计过程中几何拓扑关系的一致。需要在参数化模型中建立几何信息和参数的对应机制。

- ◆ 实现机制：尺寸标注线可以看成一个有向线段，上面标注的内容就是参数名，其方向反映了参数限制，这样就建立了几何实体和参数间的联系。
- ◆ 实现过程：由用户输入参数，根据参数名找到对应的实体，进而根据参数值对该实体进行修改，实现参数化设计。

约束可以解释为若干个对象之间所希望的关系，也就是限制一个或多个对象满足一定的关系，对约束的求解就是找出约束为真的对象的值。

由于所有的几何元素都能根据其几何特征和参数化定义相联系，从而所有的几何约束都能看成代数约束。

4.7.3 图形对象的几何约束

几何约束控制的是对象之间的关系，比如相切、平行、垂直、共线等，在“几何约束”面板上有 12 种约束方法，如图 4-75 所示。

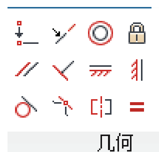


图 4-75　几何约束工具

各约束方法含义如下：

1．重合

约束两个点使其重合，或者约束一个点使其位于对象或对象延长部分的任意位置。对象上的约束点根据对象有所不同。

用户可以通过以下 3 种方式执行重合命令。

- ◆ 菜单栏：选择“几何约束 | 重合”命令。
- ◆ 面板：在“几何约束”面板上单击“重合”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“GcCoincident”命令。

启动命令后，根据命令栏提示进行操作，即可进行重合操作，如图 4-76 所示。

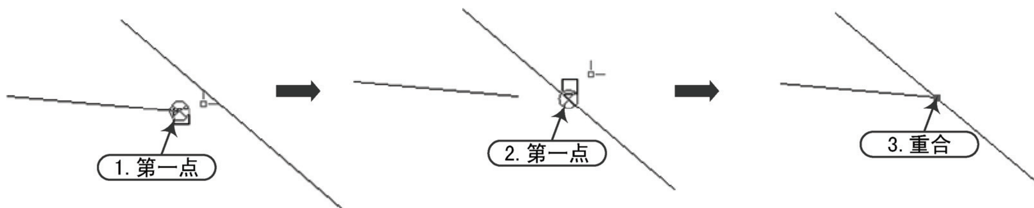


图 4-76　两点重合

2．垂直

约束两条直线或多段线线段，使其夹角始终保持为 90°，第二个对象将选择为与第一个对象垂直。

用户可以通过以下 3 种方式执行重合命令。

◆ 菜单栏：选择“几何约束 | 垂直”命令。
◆ 面板：在“几何约束”面板上单击“垂直”按钮。
◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“GcPerpendicular”命令，如图 4-77 所示。

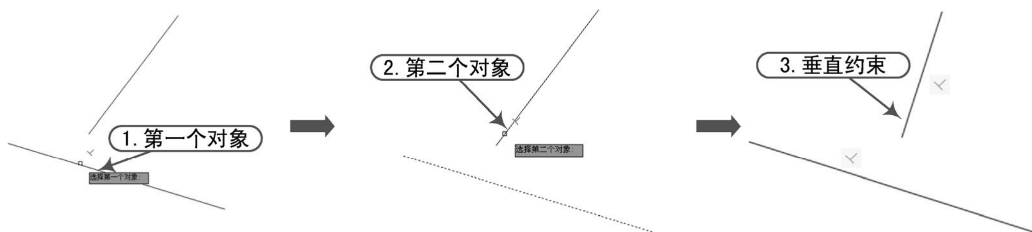


图 4-77 两点垂直

3．平行

约束两条直线，使其有相同的角度。第二个对象将设为与第一个选定对象平行。

用户可以通过以下 3 种方式执行“平行”命令。

◆ 菜单栏：选择“几何约束 | 平行”命令。
◆ 面板：在“几何约束”面板上单击“平行”按钮。
◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“GcParallel”命令，如图 4-78 所示。

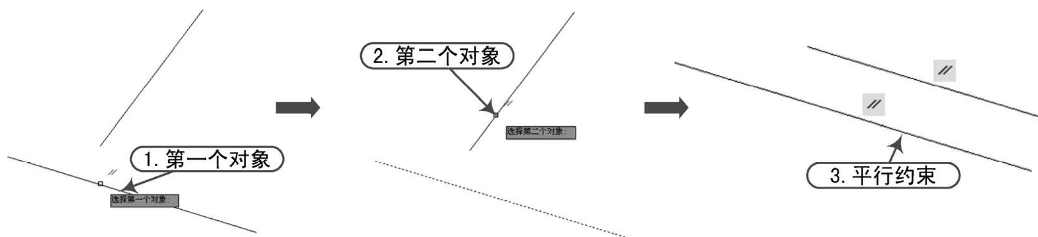


图 4-78 两条约束线平行

4．相切

约束两条曲线，使其彼此相切，或延长线彼此相切。

用户可以通过以下 3 种方式执行“相切”命令。

◆ 菜单栏：选择“几何约束 | 相切”命令。
◆ 面板：在“几何约束”面板上单击“相切”按钮。
◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“GcTangent”命令，如图 4-79 所示。

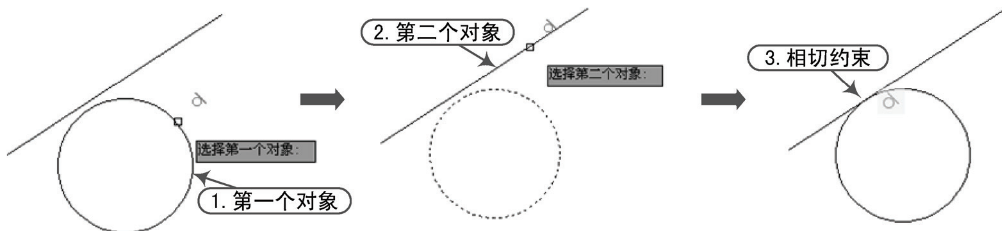


图 4-79 约束两条曲线相切

5. 水平

约束一条直线或一对点，使其与当前用户坐标系的 X 轴平行，对象上的第二个选定点将设定为与第一个选定点水平。

用户可以通过以下 3 种方式执行“水平”命令。

- ◆ 菜单栏：选择“几何约束丨水平”命令。
- ◆ 面板：在“几何约束”面板上单击“水平”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“GcHorizontal”命令。

6. 竖直

约束一条直线或一对点，使其与当前用户坐标系的 Y 轴平行，对象上的第二个选定点将设定为与第一个选定点垂直。

用户可以通过以下 3 种方式执行“竖直”命令。

- ◆ 菜单栏：选择“几何约束丨竖道”命令。
- ◆ 面板：在“几何约束”面板上单击“竖道”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“GcVertical”命令。

7. 共线

约束两条直线，使其位于同一无限长的线上，应将第二条选定直线设为与第一条共线。

用户可以通过以下 3 种方式执行“共线”命令。

- ◆ 菜单栏：选择“几何约束丨共线”命令。
- ◆ 面板：在“几何约束”面板上单击“共线”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“GcCollinear”命令，如图 4-80 所示。

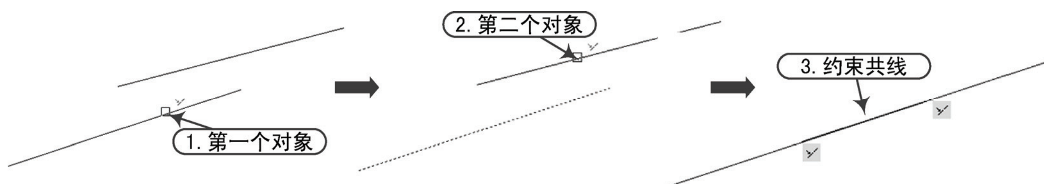


图 4-80 两条直线共线

8. 同心

约束选定的圆、圆弧或椭圆，使其有相同的圆心点，第二个选定对象将设定为第一个对象的同心。

用户可以通过以下 3 种方式执行“圆心”命令。

- ◆ 菜单栏：选择“几何约束丨圆心”命令。
- ◆ 面板：在“几何约束”面板上单击“圆心”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“GcConcentric”命令，如图 4-81 所示。

9. 平滑

约束一样条曲线，使其与其他样条曲线、直线、圆弧或多段线彼此相连，并保持平滑性。

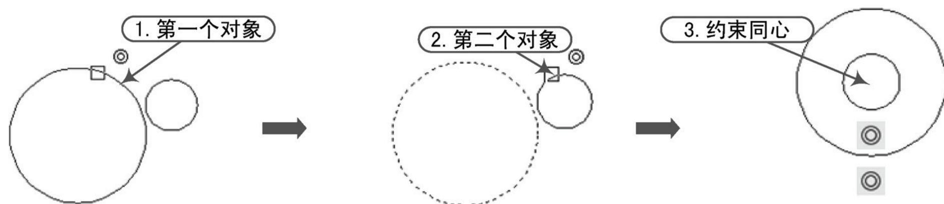


图 4-81 圆心重合

用户可以通过以下 3 种方式执行“平滑”命令。

◆ 菜单栏：选择“几何约束 | 平滑”命令。
◆ 面板：在“几何约束”面板上单击“平滑”按钮。
◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“GcSmooth”命令，如图 4-82 所示。

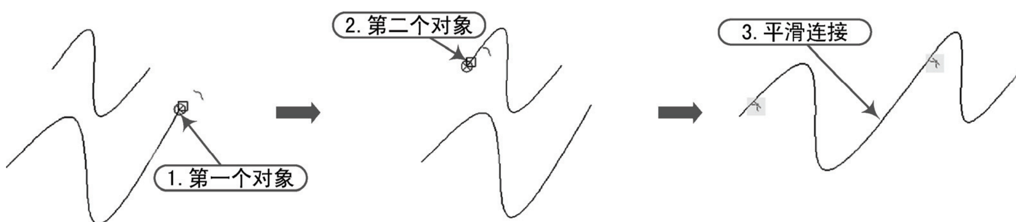


图 4-82 约束平滑

10. 对称

约束对象上的两条曲线或两个点，使其以选定直线为对称轴彼此对称。此命令相当于 GeomConstraint 中的“对称”选项。对于直线，将直线的角度设为对称（而非使其端点对称）。对于圆弧和圆，将其圆心和半径设为对称（而非使圆弧的端点对称）。

用户可以通过以下 3 种方式执行“对称”命令。

◆ 菜单栏：选择“几何约束 | 对称”命令。
◆ 面板：在“几何约束”面板上单击“对称”按钮。
◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“GcSymmetric”命令，如图 4-83 所示。

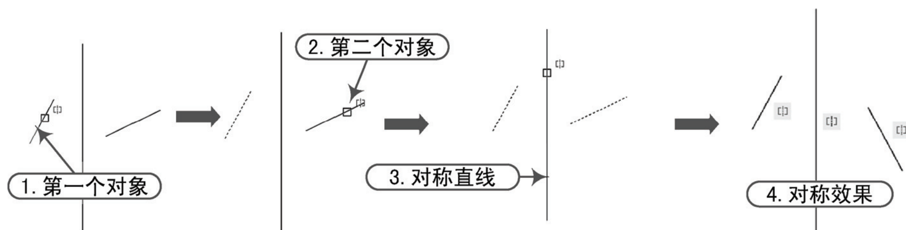


图 4-83 约束对称



软件技能：

必须具有一个轴，从而将对象或点约束为相对于此轴对称。该轴即为对称线。

11．相等

将选定圆弧和圆的尺寸重新调整为半径相同，或将选定直线的尺寸重新调整为长度相同。此命令相当于 GeomConstraint 中的“相等”选项。

用户可以通过以下 3 种方式执行“相等”命令。

◆ 菜单栏：选择“几何约束 | 相等”命令。

◆ 面板：在“几何约束”面板上单击“相等”按钮 = 。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“GcEqual”命令。

12．固定

将点和曲线锁定在位。此命令相当于 GeomConstraint 中的“固定”选项。将固定约束应用于对象上的点时，会将节点锁定在位。可以围绕锁定节点移动对象。将固定约束应用于对象时，该对象将被锁定且无法移动。

用户可以通过以下 3 种方式执行“固定”命令。

◆ 菜单栏：选择“几何约束 | 固定”命令。

◆ 面板：在“几何约束”面板上单击“固定”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“GcFix”命令。

4.7.4 图形对象的自动约束

自动约束用于控制应用于选择集的约束，以及使用 AutoConstrain 命令时约束的应用顺序。

应用多个几何约束之前检查以下条件：

1）对象是否在“自动约束”选项卡中指定的公差内彼此垂直或相切？

2）在指定的公差内，它们是否也相交？

如果满足第一个条件，则将始终应用相切约束和垂直约束（如果清除复选框）。如果选择其他复选框，则会将距离公差作为相交对象的考虑因素。如果对象不相交，但是这些对象之间的最短距离在指定的位置公差内，则会应用约束（即使复选框处于选中状态）。

用户可以通过以下 3 种方式执行“自动约束”命令。

◆ 菜单栏：选择“参数化 | 自动约束”命令。

◆ 面板：在“参数化”面板上单击“自动约束”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“AutoConstrain”命令。

4.7.5 图形对象的标注约束

标注约束控制设计的大小和比例。它们可以约束以下内容：

1）对象之间或对象上的点之间的距离。

2）对象之间或对象上的点之间的角度。

3）圆弧和圆的大小。



软件技能：比较标注约束与标注对象

标注约束与标注对象在以下几个方面有所不同：

1）标注约束用于图形的设计阶段，而标注通常在文档阶段进行创建。

	2）标注约束驱动对象的大小或角度，而标注由对象驱动。 3）默认情况下，标注约束并不是对象，仅以一种标注样式显示，在缩放操作过程中保持相同大小，且不能输出到设备。

标注约束共有 6 种方法，分别为“线性”“对齐”“角度”“竖直”“半径”和“直径”约束等，如图 4-84 所示。标注约束主要目的在于将标注出的值约束成希望达到的值。

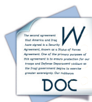
用户可以参照前面所讲解的“几何约束”来运用“标注约束”菜工具中的各选项含义。



图 4-84　标注约束工具



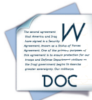
第5章 使用块、外部参照和设计中心



本章导读

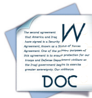
图块的创建可以对零散的图形进行规整化，同时在修改图形和修动对象时，可以更为方便快捷，如果把几个图形对象组合成一个图块同时赋给一个名称，在对这个名称所组成的图形对象进行操作时，可以方便地移动。在同一个文件中，还可以对多个同名对象的图块进行一次性编辑。

本章首先讲解了图块的作用和用处以及如何创建图块；在绘制图形时，还可以把常用的图块保存为单独的文件。接着讲解如何把已有的图块插入到图形文件中，这些是图块的一种应用。当然创建的图块不是完美无缺的，也有需要修改的时候，编辑图块是本章的重点。最后向用户讲解外部参照和设计中心。

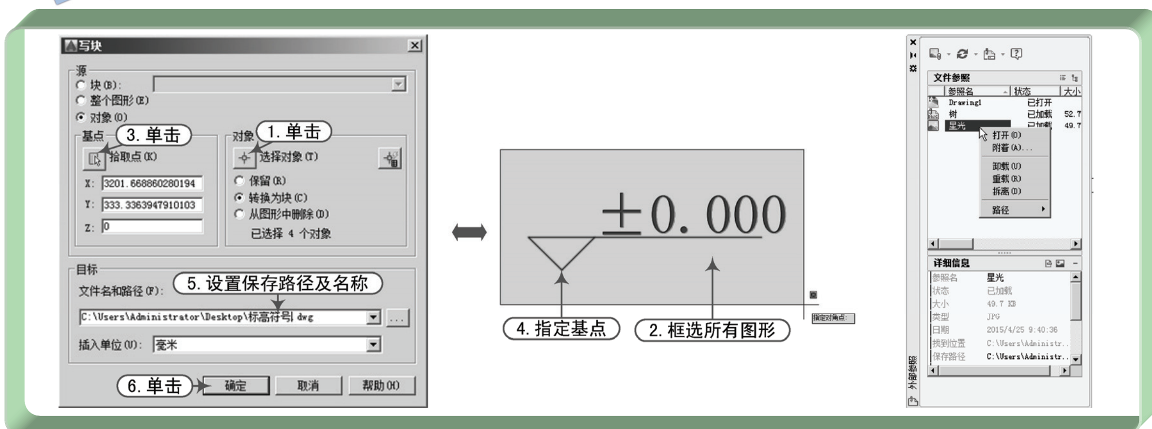


主要内容

- 了解图块的主要作用和特点
- 熟悉图块的创建
- 熟悉如何插入图块
- 学会图块的存储
- 了解属性图块的定义
- 学会插入带属性的图块
- 熟悉编辑图块的属性



效果预览



5.1 创建与编辑图块

图块就是把多个图元文件组合在一起，同时给定一个新的名字。如果在一张图样中多次用到图块中图元的组合，就可直接插入图块，从而省去重复绘制这些图元的时间和精力，并且图块可以进行再次编辑。

5.1.1 图块的特点

使用图块是 AutoCAD 2016 中绘制非常重要的一项功能，图块给用户绘制图形带来了很多方便，图块的特点有如下几点。

1）同样的图形不需重复绘制，可以提高制图的速度。

2）用户可以根据平时所绘制的图形情况，把一些常用的图形保存为块，以后就不用绘制了，可以直接调用。

3）在同一个文件中，用户可以一次性对同名的图块进行修改。

4）图块可以有自己的图层、线型、颜色等属性。

5）把零散图形整体化。

6）节省存储空间。

5.1.2 图块的概念

图块是一组图形实体的总称。在该图形单元中，各实体可以具有各自的图层、线型、颜色等特征。在应用过程中，AutoCAD 2016 将图块作为一个独立的、完整的对象来操作。用户可以根据需要按一定比例和角度将图块插入到任一指定位置。

在 AutoCAD 2016 中，每一个实体都有其特征参数，如图层、位置、线型、颜色等，而插入的图块是作为一个整体图形单元，即作为一个实体插入，AutoCAD 2016 只需保存图块的特征参数，而不需要保存图块中每一实体的特征参数。因此在绘制相对复杂的图形时，使用图块可以大大节省磁盘空间。

图块的修改也为今后的工作带来了方便。如果在当前图形中修改或更新一个已定义的图块，AutoCAD 2016 将自动更新图中插入的所有该图块。

5.1.3 图块的创建

图块的创建就是将图形中选定的一个或几个图形对象组合为一体，并为其取名保存，这样它就被视为一个独立、完整的对象在图形中随时进行调用和编辑，即所谓的“内部图块”。

用户可以通过以下 3 种方式创建图块。

◆ 菜单栏：选择“绘图 | 块 | 创建”命令。

◆ 面板：在“默认”选项卡的“块”面板上单击“创建”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Block”命令（快捷命令“B”）。

启动创建图块命令之后，系统将弹出“块定义”对话框，在“名称”文本框中输入块的名称，单击“选择对象”按钮，切换到绘图区中选择构成块的对象后返回，单击“拾取点”

按钮，选择一个点作为特定的基点后返回，单击“确定”按钮即可，如图 5-1 所示。



图 5-1　对图形进行块定义

在“块定义”对话框中，各选项的含义如下。

1）名称文本框：输入块的名称，但最多可使用 255 个字符，可以包括字母、数字、空格以及 Windows 和 AutoCAD 没有用做其他用途的特殊字符。

2）基点栏：用于确定插入点位置，默认值为（0，0，0）。用户可以单击“拾取点”按钮，然后用十字光标在绘图区内选择一个点；也可以在 X、Y、Z 文本框中输入插入点具体坐标参数值。一般基点选在块的对称中心、左下角或其他有特征的位置。

3）对象栏：设置组成块的对象。单击“选择对象”按钮，可切换到绘图区中选择构成块的对象；单击“快速选择”按钮，在弹出的“快速选择”对话框中进行设置过滤，使其选择组成块的对象；选中“保留”单选项，表示创建块后其原图形仍然在绘图窗口中；选中“转换为块”单选项，表示创建块后将组成块的各对象保留并将其转换为块；选中“删除”单选项，表示创建块后其原图形将在图形窗口中删除。

4）方式栏：设置组成块对象的显示方式。

5）设置栏：用于设置块的单位是否链接。单击“超链接”按钮，将打开“插入超链接”对话框，在此可以插入超链接的文档。

6）说明文本框：在其中输入与所定义有关的描述说明文字。

5.1.4 图块的插入

如果用户在图形中定义了块，那么就可以在这个图形文件中插入这个块，同时还可以对这个块进行旋转和按比例放大或缩小。所插入的图块不是根据图形而定，而是根据在定义块时所定义的名称来区分。

用户可以通过以下 3 种方式插入图块。

◆ 菜单栏：选择“插入 | 块”命令。

◆ 面板：在“块”面板上单击“插入块”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Insert”命令（快捷命令“I”）。

启动插入块命令之后，系统将弹出“插入”对话框，在“名称”下拉列表框中选择已经定义的内部图块，或者单击“浏览”按钮选择已经定义的“外部块”或图形文件，可在该对

话框中设置插入块的基点、比例和旋转角度，再单击“确定”按钮，来到绘图区，单击鼠标则插入图块，如图 5-2 所示。

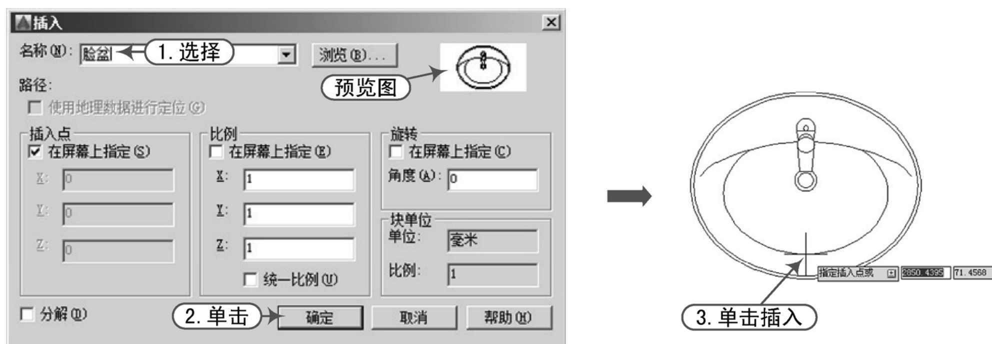


图 5-2 “插入”对话框

“插入”对话框中各选项的含义如下。

1)“名称”下拉列表框：选择所需要插入块或已经存在的块的名称，用户也可以单击“浏览”按钮，在弹出的“选择图形文件”对话框中选择需要插入的图块或图形文件。

2)“插入点”栏：是所选择的图块或图形插入到绘图区域内的位置，在这里有两种方法可以运用。一种是勾选“在屏幕上指定”复选框，勾选后直接在绘图区域内选择一个插入图形的点并单击，单击的点就是插入图块的点。第二种是不勾选“在屏幕上指定”复选框，直接在 X、Y、Z 文本框中直接输入插入点的坐标值。

3)“比例”栏：指确定块的插入比例系数。用户对插入图块的比例控制也有两种。一种是勾选“在屏幕上指定”的复选框，可以在命令栏的提示下输入放大缩小的比例因子。第二种是接在 X、Y、Z 文本框中直接输入块在 3 个坐标方向的不同比例，如果勾选了“统一比例”复选框，表示所插入的比例一致。

4)“旋转”栏：用定点设备指定块的旋转角度，可以勾选“在屏幕上指定”，也可以直接在角度文本框中输入需要旋转的角度。

5)“分解”复选框：分解块并插入该块的各个部分，选定“分解”时，只可以指定统一比例因子。



软件技能：

使用图块时必须注意以下几个问题。

1）图块组成对象图层的继承性：在图块插入时，图块中 0 层上的对象改变到图块的插入层，图块中非 0 层上的对象图层不变。

2）图块组成对象颜色、线型和线宽的继承性：

要使在图块插入后图块各对象的图层随图块的插入层、图块各对象的颜色、线型与线宽都随图块插入层的图层设置，就在 0 层上用 Bylayer 颜色、Bylayer 线型和 Bylayer 线宽图块，即 0 层上的 Bylaye 块插入后，其图块各对象所在的图层将变换为图块的插入层，其图块各对象的颜色、线型与线宽将与图块插入层的图层设置一致。

要使图块插入后图块各对象的图层随图块的插入层、图块各对象的颜

	色、线型与线宽都随图块插入层的当前设置，就在 0 层上用 Byblock 颜色、Byblock 线型和 Byblock 线宽制作块，即 0 层上 Byblock 块插入后，其图块各对象所在的图层将改变为图块的插入层，其图块各对象的颜色、线型与线宽将与图块插入层的当前设置一致。 要使图块插入后图块各对象的图层、颜色、线型与线宽都不变，就在非 0 层上用显式颜色、显式线型和显式线宽制作块。

5.1.5 图块的保存

前面已经讲解了如何创建内部图块和插入图块，下面讲解如何存储块，而所谓的图块的存储就是平时所说的“写块”。

只需要在命令行输入或动态输入“Wblock”命令（快捷命令“W”），系统将弹出“写块”对话框，用该对话框可以将图块或图形对象存储为独立的外部图块，操作如图 5-3 所示。

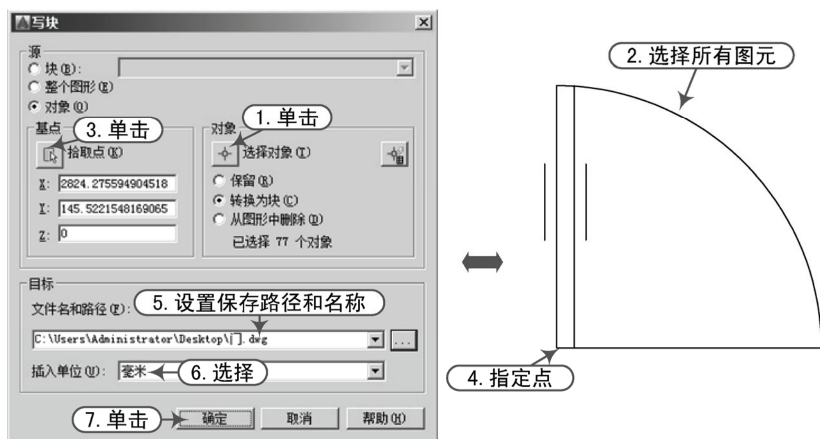


图 5-3 “写块”对话框

对话框中各选项含义如下。

1）“块”单选按钮：表示要存储外部图块的对象为当前图形中的图块。单击选择按钮右边的下三角按钮，打开下拉列表，可以从表中选取要存储为外部图块的当前图形中的图块。

2）“整个图形”单选按钮：表示要把当前整个图形存储为外部图块。

3）“对象”单选按钮：表示要把用户选择的图形对象存储为外部图块。只有选择该选项后，其下边“基点”和“对象”选项区中的各选项才可用。

4）“基点”选项区：该选项区用于确定外部图块的插入点，其操作方法与创建图块时相同。

5）“对象”选项区：该选项区用于选择要存储为外部图块的对象，其操作方法与创建图块相同。

6）“文件名和路径”下拉列表：用于确定外部图形图块的文件名称和保存位置。单击该下拉列表右边的...按钮，系统将弹出“浏览图形文件”对话框，用户可以在该对话框中选

择图块的保存位置，并设置保存的文件名，如图 5-4 所示。

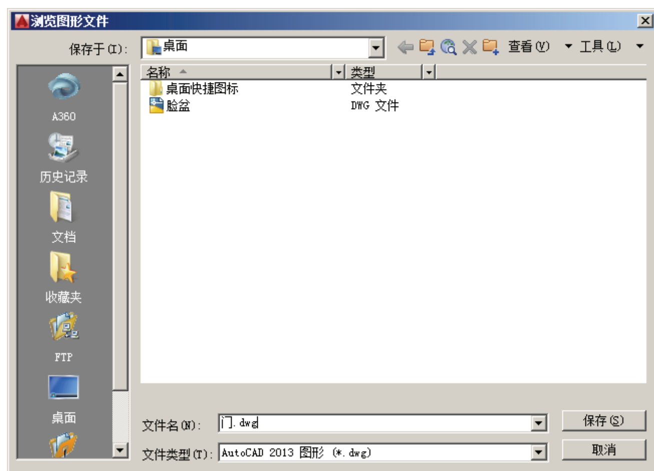


图 5-4 保存路径

7）“插入单位”下拉列表用于确定外部图块插入时的缩放单位。



软件技能：

用 Wblock 命令存储的外部图块实质上相当于一个外部图形文件，它具有自动过滤原图形文件中未使用图层、图块、线型、文字样式等信息的功能，因此，用该命令存储图形文件可以大大减小文件占用的字节数。

用户在进行“写块”时，一定要注意块的名称和保存的路径以及插入的单位。

5.1.6 属性图块的定义

图块的属性是指一般的图块中加入的一些文本信息。属性同样是图块的组成部分，具有属性的图块称为属性块。

图块的属性需要用户预先定义，创建图块时必须将定义过的属性一同选中才能创建出属性块。通常属性被用于在图块插入过程中进行自动文字注释。

在执行块命令时，属性是该命令选择的对象之一。最后在插入块时，属性定义成图形中的一部分。

用户可以通过以下 3 种方式执行“属性定义（ATT）”命令。

◆ 菜单栏：选择“绘图 | 块 | 定义属性”命令。

◆ 面板：在“块”面板中单击“属性定义”按钮。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Attdef”命令（快捷命令“ATT”）。

启动该命令后，系统将弹出“属性定义”对话框，在对话框中进行相应的模式、属性、插入点和文字设置等相关参数设置。

例如，要定义一个带属性的标高符号对象，首先使用“直线（L）”命令绘制出标高符号；再通过“属性定义（ATT）”命令插入一个属性文字，如图 5-5 所示，最后使用“创建

图块（B）”或“存储图块（W）”命令，将标高符号和属性保存为带属性的块操作，如图 5-6 所示。

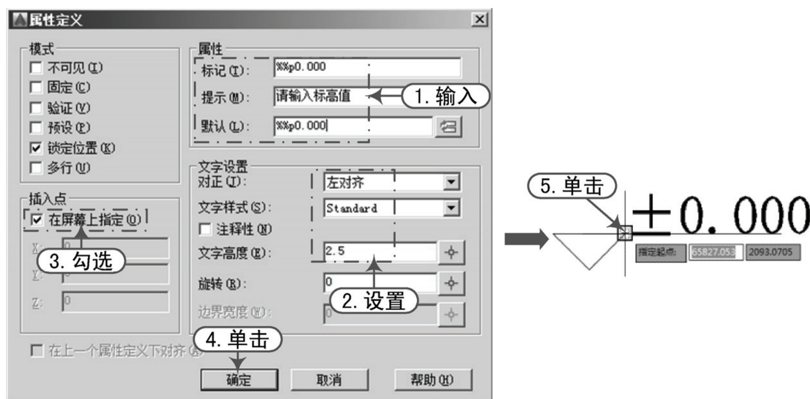


图 5-5　属性定义

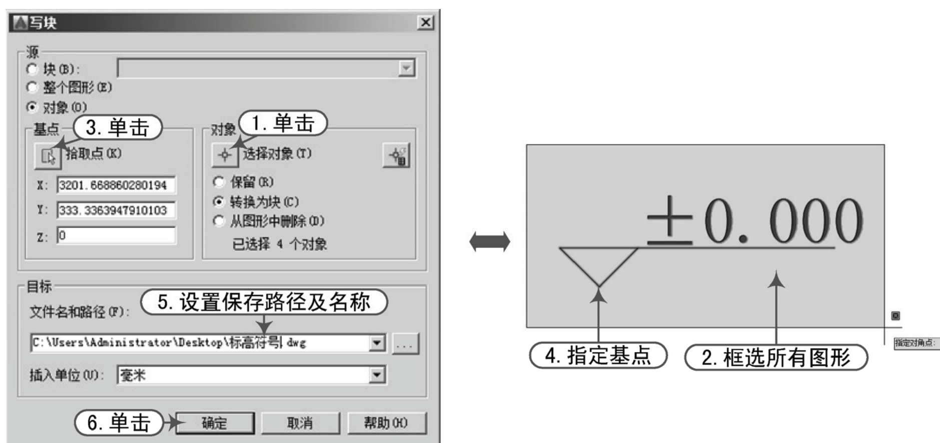


图 5-6　保存为属性块

在“属性定义”对话框中，各选项的含义如下。

◆ “不可见”复选项：用于设置插入属性值，选中该复选项表示不显示属性值。
◆ “固定”复选项：用于设置属性值是否为固定值，选中该复选项表示属性值为固定值。在插入属性块时，系统不再提示用户输入该属性值，反之，系统将提示用户输入该属性值。
◆ “验证”复选项：用于设置是否对属性值进行验证，选中该复选项表示在插入属性块时系统将显示一次提示，让用户验证所输入的属性值是否正确，反之，则系统不要求用户验证。
◆ “预设”复选项：用于设置是否将属性值直接预置成它的默认值。选中该复选项表示在插入属性块时，系统直接将默认值自动设置为实际属性值，且将不再提示用户输入新值，反之，系统将提示用户输入新值。
◆ “锁定位置”复选项：用于设置是否锁定块参照中属性的位置。

◆ “多行”复选项：用于设置指定属性是否可以包括多行文字。



软件技能：

“固定”和“预置”的区别是，选中“固定”复选项，属性值为固定值，并且不能被修改，除非重新定义属性块；选中“预置”复选项，属性值也是固定值，但属性值插入后可被编辑修改。

◆ “标记”文本框：输入属性标记。
◆ “提示”文本框：用于输入在插入属性块时系统显示的属性提示。
◆ “默认”文本框：用于设置属性的默认值。
◆ “在屏幕上指定”复选项：选择该复选项并关闭对话框后，将在视图中“显示”定义属性的起点提示信息。
◆ “X”“Y”“Z”文本框：用于直接输入属性，插入 X、Y、Z 坐标值。
◆ “对正”下拉列表：用于设置属性文本的对齐方式。
◆ “文字样式”下拉列表：用于设置属性文本的文字样式。
◆ “注释性”复选项：表示在图样空间定义属性。
◆ “高度”文本框：用于设置属性文本旋转角度。
◆ “在上一个属性定义下对齐”复选项：选中该复选项表示将当前定义的属性文本放置在前一个属性定义的正下方，该复选项只有在定义了一个属性后才可选。



软件技能：

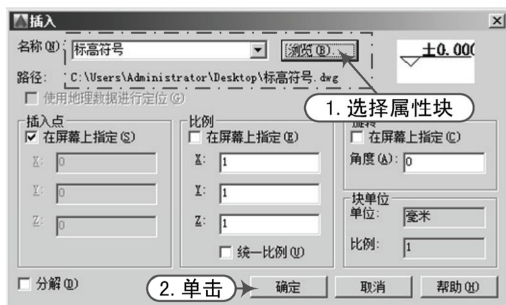
在通过“属性定义”对话框定义属性后，还要使用前面的方法来创建或存储图块。

可以在图块中多次使用“定义属性”命令为图块定义多个属性。

5.1.7 属性块的插入

定义了属性的图块被存储后，即成为属性块。用户可以根据需要在任何一个图形文件中插入属性块，属性块的插入方法与普通块的插入方法基本一致，只是在插入后需输入属性的具体值。

如果需要插入属性块，只需要在命令行中输入或动态输入“插入（I）”命令，此时系统弹出“插入”对话框，根据如图 5-7 所示进行插入操作。指定插入点后，自动弹出“编辑属性”对话框，可根据要求输入不同的标高值，如图 5-8 所示。



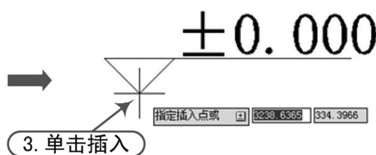


图 5-7 插入属性块操作



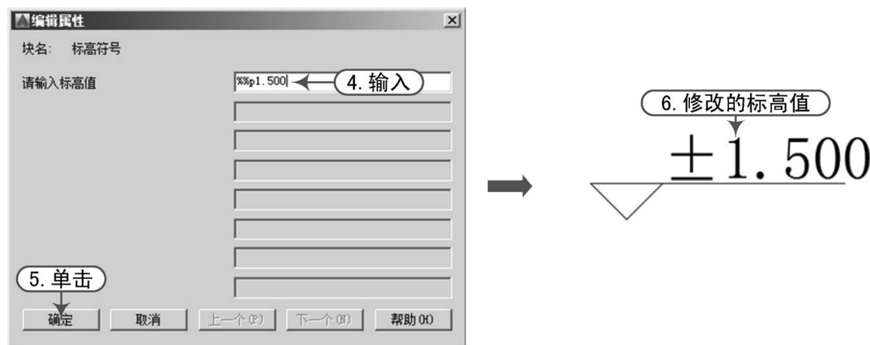


图 5-8　修改属性值

5.1.8 编辑图块的属性

编辑图块的属性必须建立在有属性的情况下，如果图块之前没有属性，则无法对其进行编辑属性定义。只有插入带属性的对象后，才可以对其属性值进行修改操作。

在命令行输入或动态输入“Ddatte”命令（快捷命令“ATE”）后，提示“选择块”，在绘图窗口中选择需要编辑的属性块对象后，将弹出“增强属性管理器”，从而可修改其属性值，如图 5-9 所示。

在“块”面板上单击“编辑属性”按钮，或者直接双击带属性的图块，将打开“增强属性编辑器”对话框，根据要求编辑属性块的参数即可，如图 5-10 所示。

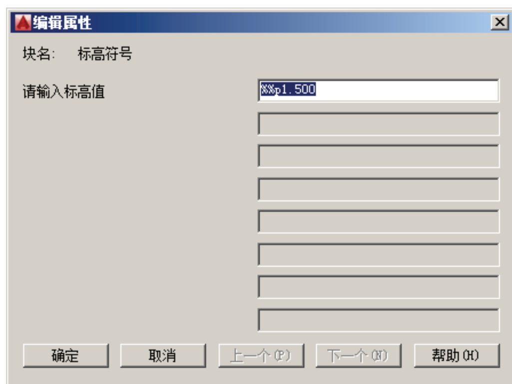


图 5-9 “编辑属性”对话框

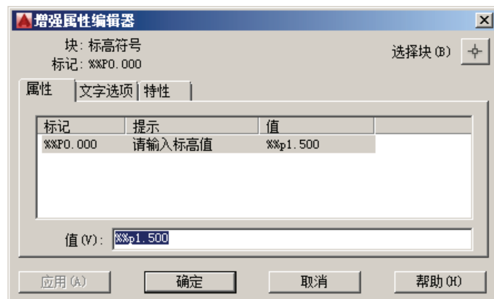


图 5-10 “增强属性编辑器”对话框

在“增强编辑属性器”对话框中，包含了“属性”“文字选项”“特性”3 个选项卡。其中各选项卡功能含义如下。

- “属性”选项卡：显示指定给每个属性的标记、提示和值。只能更改属性值。
- “文字选项”选项卡：设定用于定义图形中属性文字的显示设置，包括文字样式、对正、高度、旋转、倾斜角度、宽度因子等属性，如图 5-11 所示。
- “特性”选项卡：定义属性所在的图层以及属性文字的线宽、线型和颜色。如果图形使用打印样式，可以使用“特性”选项卡为属性指定打印样式，如图 5-12 所示。

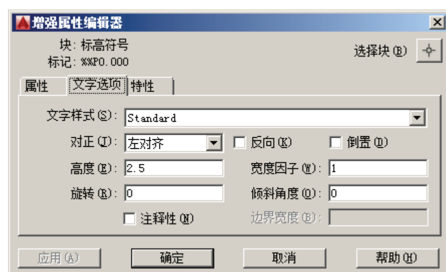


图 5-11 “文字选项”选项卡

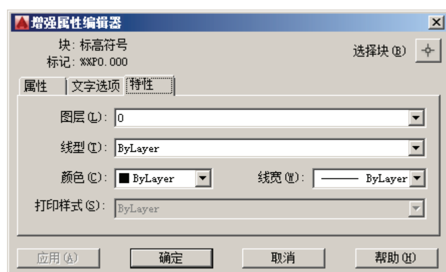


图 5-12 “特性”选项卡

5.2 使用外部参照与设计中心

在 AutoCAD 中将其他图形调入到当前图形中有 3 种方法：一是用块插入的方法插入图形；二是用外部参照引用图形；三是通过设计中心将其他图形文件中的图形、块、图案填充、图层等放置到当前文件中。

5.2.1 使用外部参照

外部参照与块有相似的地方，但它们的主要区别是：一旦插入了块，该块就永久性地插入到当前图形中，成为当前图形的一部分；而以外部参照方式将图形插入到某一图形（称之为主图形）后，被插入图形文件的信息并不直接加入到主图形中，主图形只是记录参照的关系，例如，参照图形文件的路径等信息。另外，对主图形的操作不会改变外部参照图形文件的内容。当打开具有外部参照的图形时，系统会自动把各外部参照图形文件重新调入内存并在当前图形中显示出来。

用户可以通过以下两种方式执行“外部参照”命令。

◆ 菜单栏：选择“插入 | 外部参照”命令。

◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Externalreferences”命令。

通过以上任意一种方法，可以打开“外部参照”选项板，单击选项板右上方的“列表图”或“树状图”按钮，可以设置外部参照列表框以何种形式显示，如图 5-13 所示。

在“外部参照”选项板中，单击“附着”列表按钮，会出现如图 5-14 所示的下拉菜单，下拉菜单中各主要选项的具体说明如下：

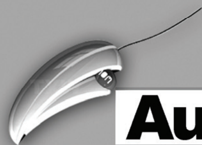
1）附着 DWG（D）：选择后会弹出“选择参照文件”对话框，选择要附着的文件，单击“打开”按钮，弹出“附着外部参照”对话框，在此设置参数后，可插入参照的图形，如图 5-15 所示。

2）附着图像（I）：选择后会弹出上图所示的“选择参照文件”对话框，选择要附着的图片文件，单击“打开”按钮，弹出“附着图像”对话框，在此设置后，可插入参照的图片，如图 5-16 所示。

3）附着 DWF（F）：选择该命令后，即可选择附着 DWF 文件。

4）附着 DGN（N）：选择该命令后，即可选择附着 DGN 文件。

当附着外部参照对象后，即可在“文件参照”列表框中显示所参照的对象。选择该外部



参照的文件并单击鼠标右键，然后，用户可以在弹出的快捷菜单中进行外部参照的附着、拆离、重载、打开、卸载和绑定操作，如图 5-17 所示。



图 5-13 打开的选项板

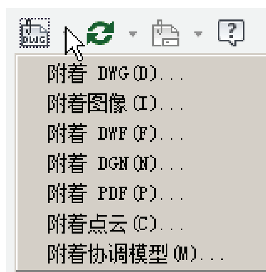


图 5-14 附着列表

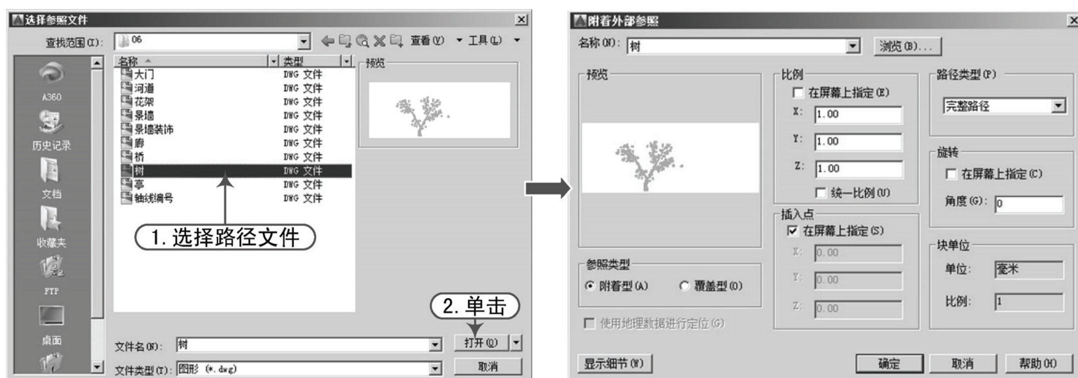


图 5-15 附着 DWG 图形

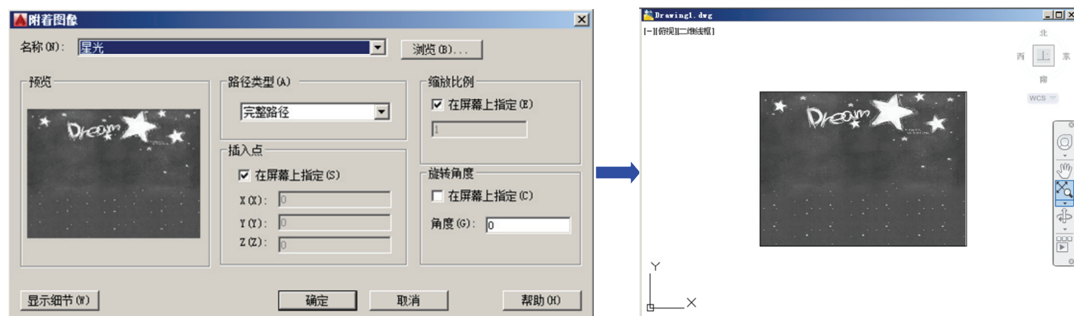


图 5-16 附着图像

同样，在列表框中选择外部参照对象后，在“详细信息”列表框中，可以修改参照的类型以及相关的路径等信息，如图 5-18 所示。



图 5-17 显示的外部参照



图 5-18 更改参照属性



软件技能：

外部参照本身是炸不开的，如果想要炸开，请使用“参照管理器”中的“绑定”，将外部参照“绑定”到本文件中或“插入”到本文件中之后，才能炸开，但是外部参照将不再存在。

5.2.2 插入光栅图像参照

在 AutoCAD 中不只是可以插入 dwg 文件，还可以插入图像文件（如*.jpg），这样可以使图形更为生动。在 dwg 文件图形中，所绘制的图形是由线条组合而成的或用文字来表达的，没有直观地反映出当前色彩，图片可以作为参照对象。

用户可以根据以下步骤进行操作。

1）用户在 AutoCAD 2016 环境中，选择“插入｜光栅图像参照”菜单命令，将弹出“选择参照文件”对话框，选择“光栅图形.dwg”图形文件，然后依次单击“打开”和“确定”按钮，如图 5-19 所示。

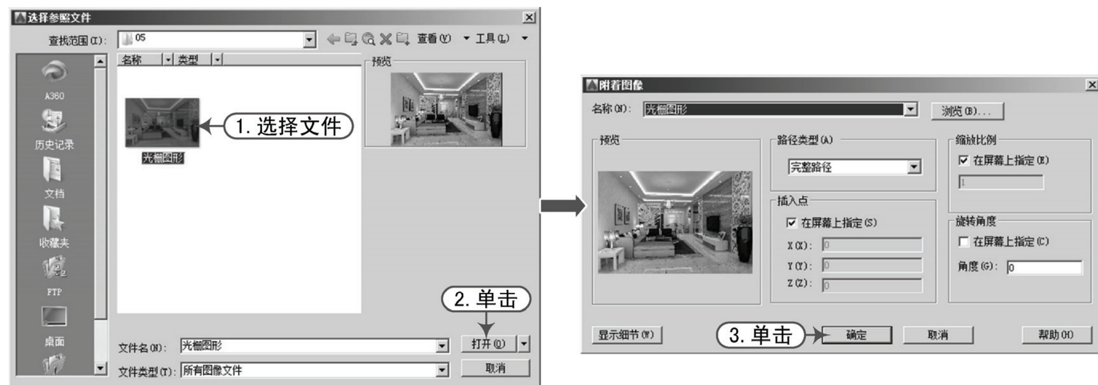


图 5-19 插入光栅图参照方法

2）在“附着图像”对话框中单击“确定”按钮后，命令栏提示“指定插入点<0，

0>:”，此时，只需要在绘图区域的空白处单击一点作为插入点，命令行就将显示图片的基本信息：

```
基本图像大小: 宽: 529.166687，高: 352.777771，Inches
```

3）命令行继续提示“指定缩放比例因子或 [单位(U)] <1>:”，如果此时用户按〈Enter〉键，此时系统按默认“比例因子”为 1 进行缩放，这时就可以在绘图区域的空白处看到所插入的光栅格图像，如果当前视图中不能完全地看到插入的光栅文件，可使用鼠标对当前视图进行缩放和平移操作，如图 5-20 所示。

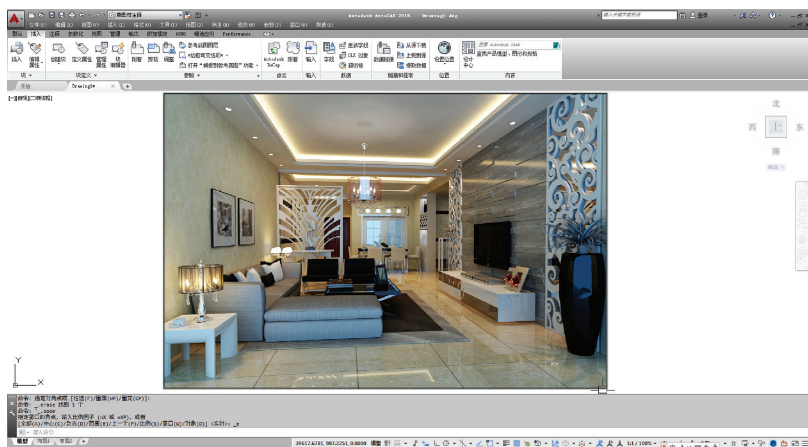


图 5-20　插入的光栅图像

4）如果需要把插入的图像作为参照底图来绘制图形，请选中该对象并右击鼠标，从弹出的快捷菜单中选择“绘图次序 | 置于对象之下”命令，如图 5-21 所示。



图 5-21　将图像置于对象之下

5）为了使插入的图像比例因子合适，可以在“标注”面板中单击“线性标注”按钮，然后对指定的区域进行“测量”，也可以根据所测量的数据对图形进行缩放。



软件技能：

CAD 插入的光栅图形参照实际并没有插到 CAD 文件中，图片只是按插入的路径做了 CAD 的相应显示，若图片的路径变了，或是把 CAD 文件复制到其他计算机上，这个图片就会显示异常（有的是显示路径）！

5.2.3 使用设计中心

AutoCAD 向用户提供了设计中心，AutoCAD 设计中心是 AutoCAD 提供的一个直观、高效并与 Windows 资源管理器类似的工具。利用此设计中心，用户不仅可以浏览、查找、预览和管理 AutoCAD 图形、光栅图像等不同的资源，而且还可以通过简单的拖放操作，将位于本地计算机、局域网或因特网上的块、图层、文字样式、标注样式等插入到当前图形。如果打开多个图形文件，在各文件之间也可以通过简单的拖放操作实现图形的插入，从而使已有资源得到再利用和共享，提高了图形管理和图形设计的效率。

用户可以通过以下 4 种方式打开设计中心。

- ◆ 菜单栏：选择“工具 | 选项板 | 设计中心”命令。
- ◆ 面板：在“视图”选项卡的“选项板”面板中单击“设计中心”按钮。
- ◆ 命令行：在命令行输入或动态输入“Adcenter”命令（快捷命令“ADC”）。
- ◆ 快捷键：〈Ctrl+2〉组合键。

用户只需用上述其中一种方法就可将“设计中心”面板打开，如图 5-22 所示。



图 5-22 “设计中心”面板

在“设计中心”面板中，主要选项具体说明如下：

1）文件夹：显示设计中心的资源，可以将设计中心的内容设置为本地计算机的桌面或是本地计算机的资源信息，或者是网上邻居的信息。

2）打开的图形：用于显示当前工作任务中打开的所有图形，包括最小化的图形，如图 5-23 所示。

3）历史记录：用于显示最近在设计中心打开的文件的列表。显示历史记录后，在一

个文件上单击鼠标右键显示此文件信息或从“历史记录”列表中删除此文件，如图 5-24 所示。

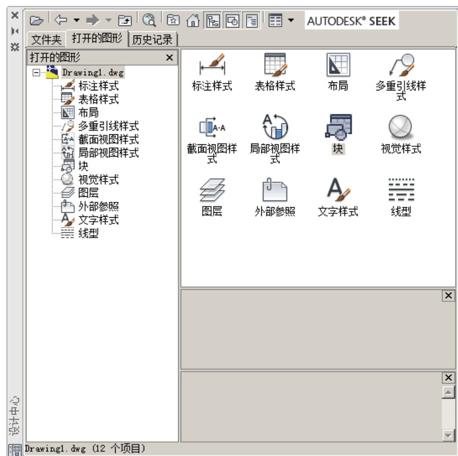


图 5-23 “打开的图形”选项

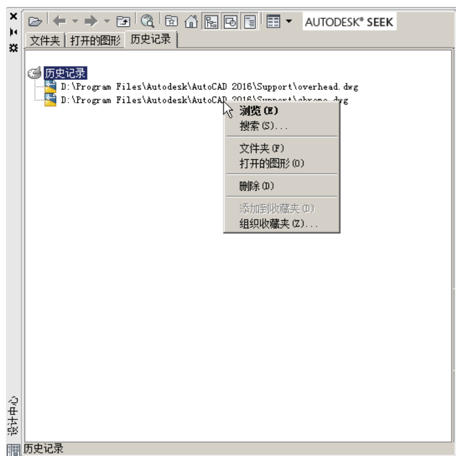


图 5-24 “历史记录”选项

4）树状图切换：用于显示和隐藏树状视图。如果绘图区域需要更多的空间，请隐藏树状图。树状图隐藏后，可以使用内容区域浏览容器并加载内容。

5）收藏夹：在内容区域中显示“收藏夹”文件夹的内容。“收藏夹”文件夹包含经常访问项目的快捷方式。要在“收藏夹”中添加项目，可以在内容区域或树状图中的项目上单击鼠标右键，然后单击“添加到收藏夹”。要删除“收藏夹”中的项目，可以使用快捷菜单中的“组织收藏夹”选项，然后使用快捷菜单中的“刷新”选项，如图 5-25 所示。

6）加载：单击此按钮显示“加载”对话框（标准文件选择对话框）。使用“加载”浏览本地和网络驱动器或网页上的文件，然后选择内容加载到内容区域。

7）预览：用于显示和隐藏内容区域窗格中选定项目的预览。如果选定项目没有保存的预览图像，“预览”区域将为空。

8）说明：用于显示和隐藏内容区域窗格中选定项目的文字说明。如果同时显示预览图像，文字说明将位于预览图像下方。如果选定项目没有保存的说明，“说明”区域将为空。

9）视图：为加载到内容区域中的内容提供不同的显示格式。可以从“视图”列表中选择一种视图，或者重复单击“视图”按钮，在各种显示格式之间循环切换。默认视图根据内容区域中当前加载的内容类型的不同而有所不同。

10）收索：单击此按钮显示“收索”对话框，从中可以指定搜索条件以便在图形中查找图形、块和非图形对象，如图 5-26 所示。

5.2.4 通过设计中心添加图层和样式

用户在绘制图形之前，都应先规划好绘图环境，包括设置图层、设置文字样式、设置标注样式等，如果已有的图形对象中的图层、文字样式、标注样式等符合当前图形的要求，就可以通过设计中心来提示其图层、文字样式、标注样式，从而可以方便、快捷、规格统一地

绘制图形。

图 5-25 收藏夹操作

图 5-26 “搜索”对话框

下面的实例通过设计中心的方式来添加图层、标注样式和文字样式，操作步骤如下：

1）启动 AutoCAD 2016，选择“文件｜打开”菜单命令，将案例\05\某小区规划设计图.dwg”图形文件打开。

2）新建一空白文件，保存为“案例\05\园林景观样板.dwt”图形文件，并置为当前视图窗口。

3）按下键盘上〈Ctrl+2〉组合键，打开“设计中心”选项板，在“打开的图形”选项中，可看到 CAD 当前打开的图形文件，在树形列表中，选择并展开“某小区规划设计图.dwg”文件，然后依次单击其“图层”和“文字样式”选项，在右侧可看到该文件已有的图层对象和文字样式，如图 5-27 和 5-28 所示。

图 5-27 已有的图层

4）使用鼠标依次将已有的“图层对象”全部拖曳到当前视图的空白位置，同样再将“文字样式”拖曳到视图的空白位置，如图 5-29 和 5-30 所示。



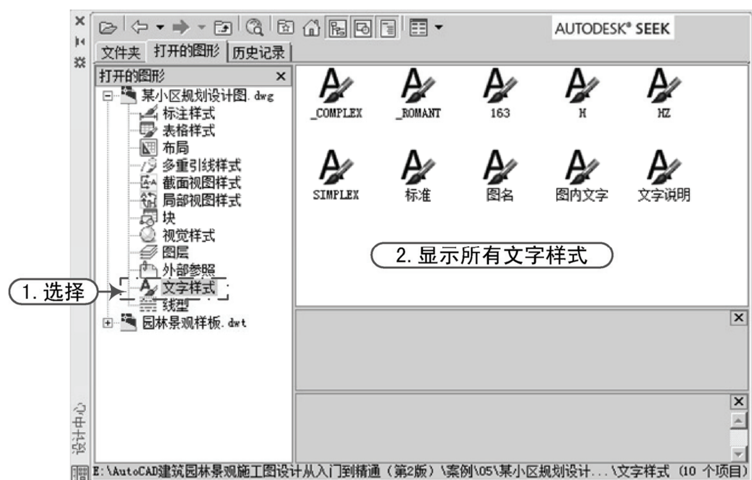


图 5-28　已有的文字样式



图 5-29　拖曳图层项目

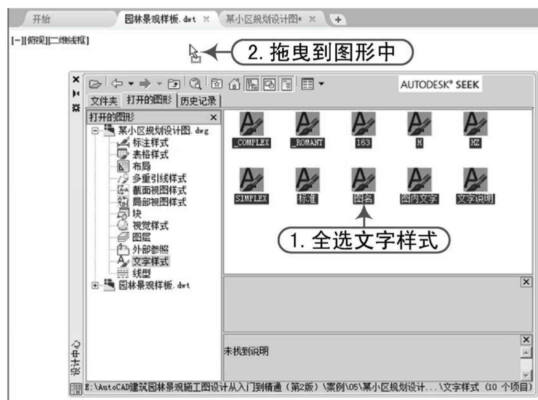


图 5-30　拖曳文字样式项目

5）然后选择并展开“园林景观样板.dwt”文件，并分别选择“图层”和“文字样式”项，即可看到拖曳到新图形中的对象，如图 5-31 和 5-32 所示。

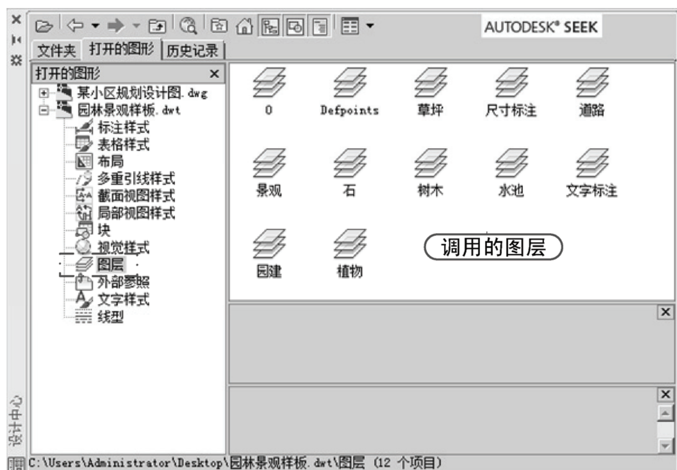


图 5-31　调用的图层

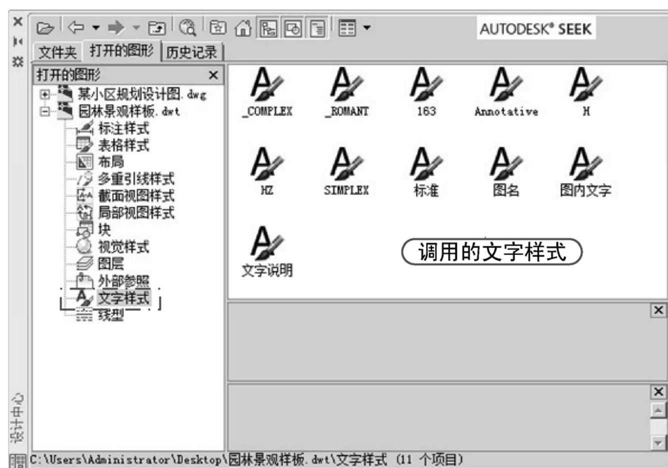
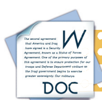


图 5-32　调用的文字样式





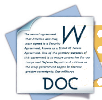
第6章 园林建筑的绘制



本章导读

本章主要讲解如何绘制园林建筑的个体。园林是由单独的个体组成的，绿色植物和建筑是常用的园林建筑个体，在对园林进行布置之前，先绘制一些相应个体，或直接调用个体，可以加快绘图效率，在设计过程中也可以提前看到图形的设计效果。

在本章中，首先对园林建筑的基本特点以及如何绘制园林建筑图进行概述，接着逐一讲解亭、廊、花架和桥的绘制方法，从而让用户对园林建筑中个体小品的绘制方法有一个全面的掌握；最后综合所学内容，全程讲解茶室建筑平面图和室内布置图的绘制。

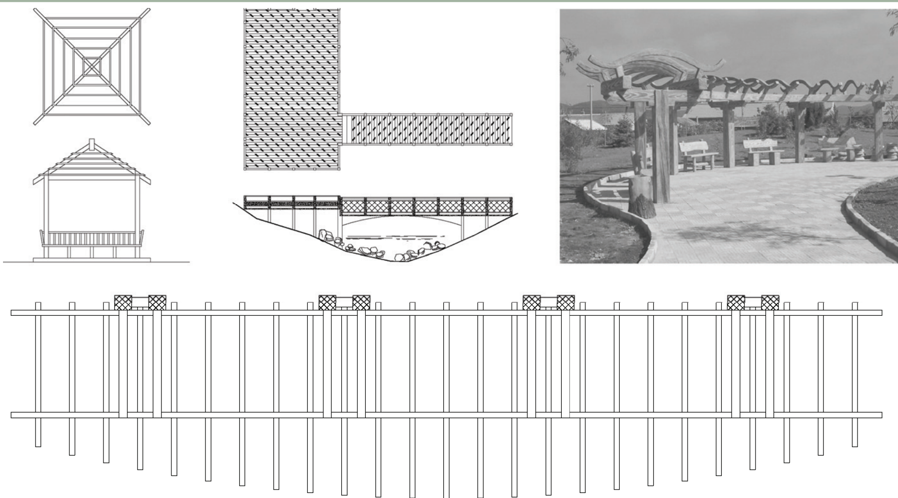


主要内容

- 了解园林建筑的基本特点和功能
- 了解园林建筑图
- 掌握亭和廊的绘制方法
- 掌握花架、桥的绘制方法
- 掌握茶室建筑平面图和室内布置图的绘制



效果预览



6.1 园林建筑的概述

园林建筑是建造在园林和城市绿化地段内供人们游憩或观赏用的建筑物，常见的有亭、榭、廊、阁、轩、楼、台、舫、厅堂等建筑物。园林建筑在园林中主要起到以下几方面的作用：一是造景，即园林建筑本身就是被观赏的景观或景观的一部分；二是为游览者提供观景的视点和场所；三是提供休憩及活动的空间；四是提供简单的使用功能。

6.1.1 园林建筑的基本特点

园林建筑有如下基本特点。

1）建筑与环境的结合首先是要因地制宜，力求与基址的地形、地势、地貌结合，做到总体布局上依形就势，并充分利用自然地形、地貌，如图 6-1 所示。

2）建筑体体量宁小勿大，因为自然山水中，山水为主，建筑是从。与大自然相比，建筑物的相对体量和绝对尺度以及景物构成上所占的比重都是很小的，如图 6-2 所示。



图 6-1　园林小品与风景结合



图 6-2　园林小品与山水结合

3）园林建筑在平面布局与空间处理上都力求活泼，富于变化。设计中推敲园林建筑的空间序列和组织好观景路线格外重要。建筑的内外空间交汇地带，常常是最能吸引人的地方，也常是人感情转移的地方。虚与实、明与暗、人工与自然的相互转移都常在这个部位展开。依次过渡空间就显得非常重要。中国园林建筑常用落地长窗、空廊、敞轩的形式作为这种交融的纽带。这种半室内、半室外的空间过渡都是渐变的，是自然和谐的变化，是柔和的、交融的，如图 6-3 所示。

园林建筑设计要把建筑作为一种风景要素来考虑，使之和周围的山水、岩石、树木等融为一体，共同构成优美景色。而且风景是主体，建筑是其中的一部分。



图 6-3 “长窗、空廊、敞轩式”的园林建筑

6.1.2 绘制园林建筑图

1．建筑图的产生

园林建筑的设计程序一般分为初步设计和施工图设计两个阶段，较复杂的工程项目还要进行技术设计。初步设计主要是提出方案，说明建筑的平面布置、立面造型、结构选型等内容，绘制出建筑初步设计图，送往有关部门审批。

技术设计主要是确定建筑的各项具体尺寸和构造做法；进行结构计算，确定承重构件的截面尺寸和配筋情况。施工图设计主要是根据已批准的初步设计图，绘制出符合施工要求的图样。

2．初步设计图的绘制

1）初步设计图的内容

包括基本图样、总平面图、建筑平立剖面图、有关技术和构造说明、主要技术经济指标等。通常要作一幅透视图，表示园林建筑竣工后的外观。

2）初步设计图的表达方法

初步设计图尽量画在同一张图样上，图面布置可以灵活些，表达方法可以多样化，例如可以画上阴影和配景，或用色彩渲染，以加强图面效果。

3）初步设计图的尺寸

初步设计图上要画出比例尺并标注主要设计尺寸，例如总体尺寸、主要建筑的外形尺寸、轴线定位尺寸和功能尺寸等。

3．施工图的绘制

设计图审批后，再按施工要求绘制出完整的建施、结构施工图样及有关技术资料。绘图步骤如下。

1）确定绘制图样的数量。根据建筑的外形、平面布置、构造和结构的复杂程度决定绘制哪种图样。在保证能顺利完成施工的前提下，图样的数量应尽量少。

2）在保证图样能清晰地表达其内容的情况下，根据各类图样的不同要求，选用合适的比例，平、立、剖面图尽量采用同一比例。

3）进行合理的图面布置。尽量保持各图样的投影关系，或将同类型的、内容关系密切的图样集中绘制。

4）通常先画建筑施工图，一般按“总平面→平面图→立面图→剖面图→建筑详图”的顺序进行绘制；然后绘制结构施工图，一般先绘基础图、结构平面图，然后分别绘出各构件的结构详图。

6.1.3 园林建筑的功能

园林建筑在园林中主要起到以下几方面的作用：一是造景，即园林建筑本身就是被观赏的景观或景观的一部分；二是为游览者提供观景的视点和场所；三是提供休憩及活动的空间；四是提供简单的使用功能，诸如小卖部、售票厅、摄影棚等；五是作为主体建筑的必要补充或联系过渡，如图 6-4 所示。





图 6-4　小卖部和售票厅

中国的园林建筑历史悠久，在世界园林史上享有盛名。在三千多年前的周朝，中国就有了最早的宫廷园林。此后，中国的都城和地方著名城市无不建造园林。中国城市园林丰富多彩，在世界三大园林体系中占有重要的地位。

以山水为主的中国园林风格独特，布局灵活多变，将人工美与自然美融为一体，形成巧夺天工的奇异效果。这些园林建筑源于自然而高于自然，隐建筑物于山水之中，将自然美提升到更高的境界。

6.2 亭 的 绘 制

素材　视频\06\亭的绘制.avi
案例\06\亭.dwg

在绘制图形时，要对所绘制的图形进行观察，本案例是一个对称性的图性，用户在绘制时可以绘制其中一部分，其余部分可以进行镜像或复制。其最终的效果如图 6-5 所示。

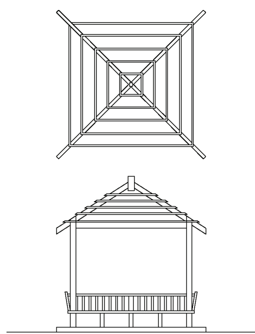


图 6-5　亭子

专业知识：亭的特点



亭子用来点缀园林景观，是园林的一种小品。材料多以木材、竹材、石材、钢筋混凝土为主，近年来玻璃、金属、有机材料等也被人们引进到这种建筑上，使得亭子这种古老的建筑体系有了现代的时尚感觉，如图 6-6 所示。



图 6-6　亭子

6.2.1 设置绘图环境

用户在正式绘制图形之前，首先要设置与所绘制图形匹配的绘图环境，包括新建文件、设置图形界限、设置图形单位以及新建图层等。

1）启动 AutoCAD 2016，单击工具栏上的“新建”按钮，打开“选择样板”对话框，然后选择“acadiso.dwt”图形样板，然后单击“打开”按钮，如图 6-7 所示。

2）选择“文件 | 保存”菜单命令，打开“图形另存为”对话框，将新建的文件保存为“案例\06\亭.dwg”图形文件，如图 6-8 所示。

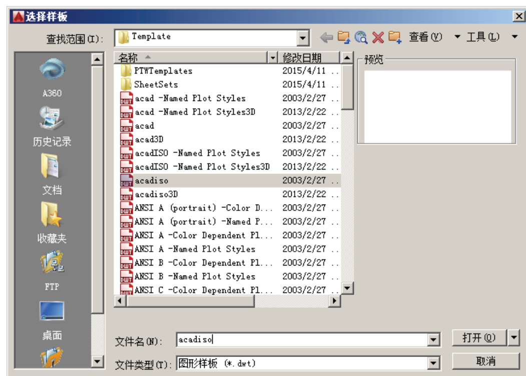


图 6-7　新建样板

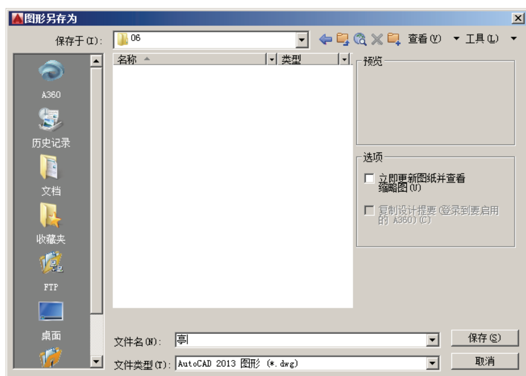


图 6-8　保存文件

3）选择“格式 | 单位”菜单命令，打开“图形单位”对话框，把长度单位“类型”设定为“小数”，“精度”设为“0.000”；角度单位“类型”设定为“十进制度数”，“精度”精确到小数点后二位“0.00”，如图 6-9 所示。

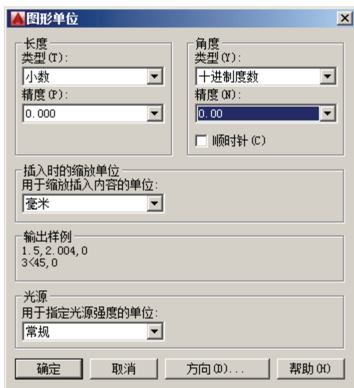


图 6-9　图形单位

4）选择“格式 | 图形界限”菜单命令，依照命令行提示，设定图形界限的左下角点为（0，0），右上角点为（5400，2970）。

5）选择“格式 | 图层”菜单命令（或输入“LA”命令），在打开的“图层特性管理器”面板中，新建“辅助线”图层，颜色为“红色”，线型为 ACAD-IS004W100，线宽为 0.2mm，置为当前图层，如图 6-10 所示。

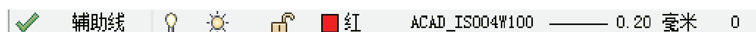


图 6-10　新建“辅助线”图层



专业知识：亭子的样式

亭子的平面样式很多，有方、长方、五角、六角、八角、圆、梅花、扇形等。方形亭子简单大方，是施工中最为简单的一种；圆亭更为秀丽，圆形亭子的施工比方形的复杂得多，亭顶除攒尖以外，歇山顶也相当普通。除这些形式以外，还有半亭、独立亭子、桥亭等。

6.2.2 亭平面图的绘制

由于本案例绘制的是一个四角亭，同时四方图形相同，用户可以绘制其中一部分图形，然后进行镜像来完成整个平面亭图形的绘制。

1）使用“构造线（XL）”命令，在绘图区域的空白处绘制一条横向构造线和一条纵向构造线，如图 6-11 所示。

2）使用“旋转（RO）”命令，选择绘制的两条构造线，根据命令行提示，捕捉两条构造线的交点，再输入“复制（C）”选项，输入角度“45”，从而复制两条构造线。

3）使用“偏移（O）”命令，将水平构造线向上、下各偏移 1500mm，将垂直构造线向左、右各偏移 1500mm，如图 6-12 所示。

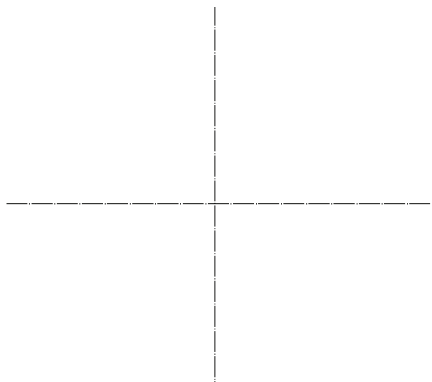


图 6-11　绘制轴线

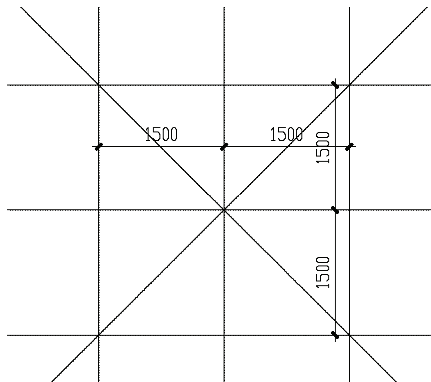


图 6-12　旋转和偏移构造线

4）选择“格式｜图层”菜单命令（或输入“LA”命令），在打开的“图层特性管理器”面板中，新建“亭”图层，颜色为“绿色”，线型为 Continuous，线宽为 0.2mm，置为当前图层，如图 6-13 所示。

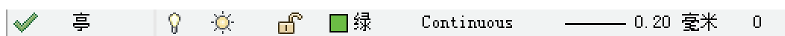


图 6-13　新建“亭”图层

5）使用“矩形（REC）”命令，在图形的相应位置绘制一个 3000mm×3000mm 的矩形，如图 6-14 所示。

6）使用“偏移（O）”命令，将上一步绘制的矩形向外偏移 300 再分别向内偏移 40、

250、40、290、40、290、40、260、40、200mm；将斜线段向两侧各偏移 40mm，如图 6-15 所示。

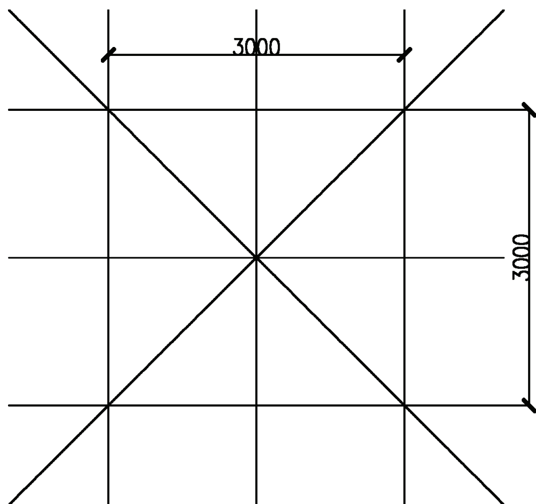


图 6-14　绘制矩形

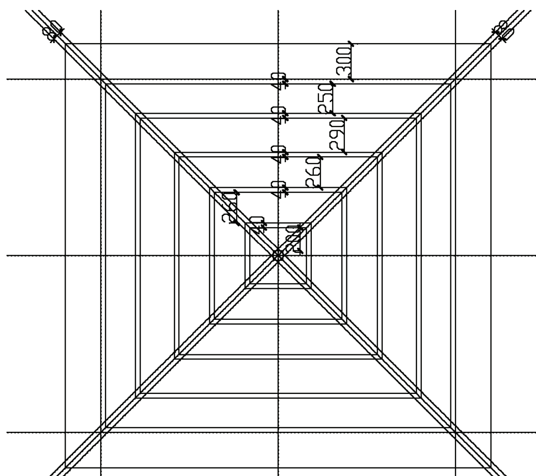


图 6-15　偏移矩形和斜线段

7）使用“删除（E）”命令，将中间的构造线删除掉。如图 6-16 所示。

8）使用“直线（L）”“修剪（TR）”“删除（E）”等命令，删除图形中所有构造线和最外侧的矩形；再修剪掉多余的辅助线，并绘制连接线段，如图 6-17 所示。

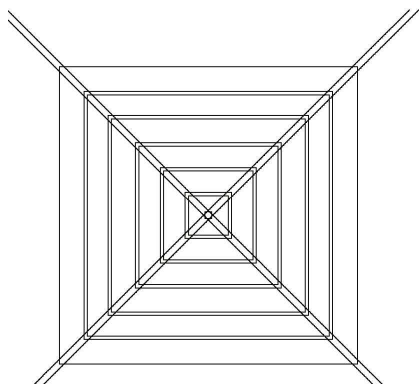


图 6-16　删除部分构造线

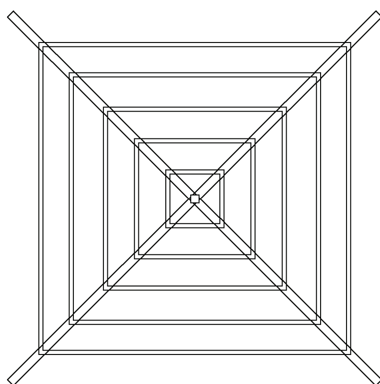


图 6-17　修剪多余的线段

9）使用“矩形（REC）”命令，在图形相应位置，即从外向内数第 3 个矩形位置，绘制 4 个 120mm 的小正方形，如图 6-18 所示。

10）使用“修剪（TR）”命令，修剪掉多余的线段，结果如图 6-19 所示。

6.2.3 亭立面图的绘制

根据前面绘制的平面图，可以看到，亭的 4 个立面有 3 个相同，其中一方为进入亭内的通道方向。用户可以选择一个方向进行绘制，本案例选择相同三方的其中一方进行讲解，用户再根据所掌握的绘制方法，学习绘制另一方的立面图。

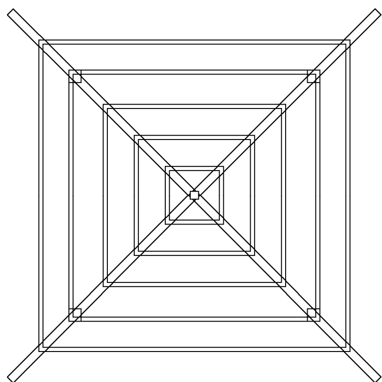


图 6-18 绘制小正方形

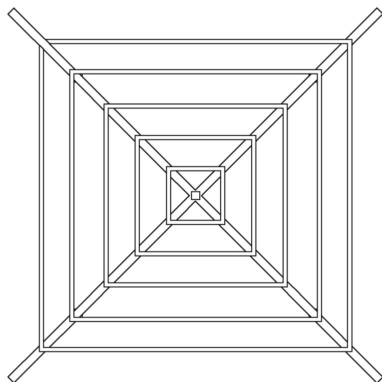


图 6-19 修剪多余的线段



专业技能：立面图的绘制

立面图的绘制是根据平面图来生成基本轮廓，在基本轮廓的基础之上再绘制立面的相应内容，在绘制立面图形时，可以对应平面图绘制轮廓，也可以根据平面图形的尺寸直接绘制轮廓。

1）使用“直线（L）”命令，单击平面图形中最大矩形最下方横向直线的中点，向下绘制一条长为 5000mm 的直线，再向右绘制一条 3000mm 的直线。

2）使用“偏移（O）”命令，将绘制的水平线段向上各偏移 120、340、60、350、50 和 1600mm，如图 6-20 所示。

3）使用“偏移（O）”命令，将绘制的垂直线段向右各偏移 45、610、90、590、130、60 和 275mm，如图 6-21 所示。

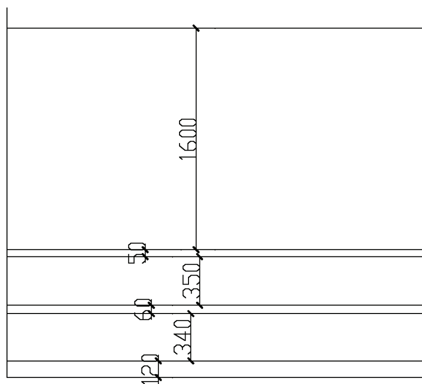


图 6-20 偏移水平线段

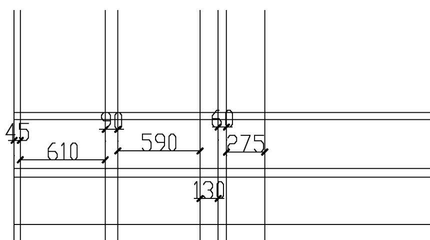


图 6-21 偏移垂直线段

4）使用“修剪（TR）”命令，修剪掉多余的线段，结果如图 6-22 所示。

5）使用“直线（L）”命令，按照如图 6-23 所示绘制直线。

6）使用“倒角（F）”和“修剪（TR）”等命令，对图形进行编辑，如图 6-24 所示。

7）使用“直线（L）”命令，按如图 6-25 所示绘制直线。

8）使用“修剪（TR）”命令，修剪掉多余的线段，如图 6-26 所示。

9）使用“镜像（MI）”命令，选择修剪好的图形，选择左侧的垂直线段为镜像轴线，

向左进行镜像操作。再使用“删除（E）”命令，删除镜像用的辅助垂直线段，如图 6-27 所示。

图 6-22　修剪线段的效果

图 6-23　绘制直线

图 6-24　倒角和修剪

图 6-25　绘制直线

图 6-26　修剪图形

图 6-27　镜像的效果

10）使用“矩形（REC）”命令，在图形顶端绘制 155mm×350mm 的矩形，如图 6-28 所示。

11）使用“修剪（TR）”命令，修剪掉多余的线段，如图 6-29 所示。

12）至此，亭的平面图和立面图已经绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

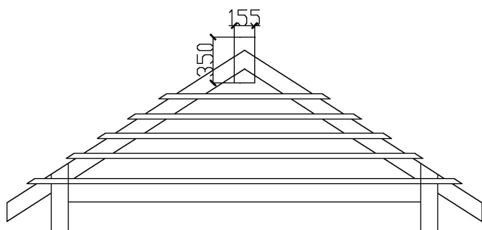


图 6-28 绘制矩形

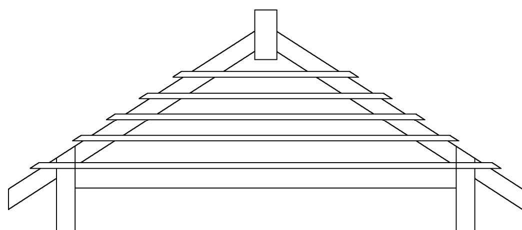


图 6-29 修剪线段



专业技能：亭子立面图

由于本案例中的亭子为对称图形，在绘制立面图形时，选择了绘制图形的右边部分，再把亭子的右边部分进行纵向镜像，来完成整个亭子的图形。无论什么图形，只要能找到对称线，都可以选择相同部分的一个区域来进行绘制，并进行镜像，用这种方法绘制图形可以减少绘制时间，也可以让图形达到一致性和统一性。

6.3 廊 的 绘 制



素材
视频\06\廊的绘制.avi
案例\06\廊.dwg

首先新建文件，并设置相关的绘图环境，包括图层的设置；再通过构造线和偏移的方式来绘制廊的轴线；再通过矩形、多线和直线的方式来绘制廊结构；最后设置文字和尺寸标注样式，并对其上、左、右侧进行尺寸标注，其最终的效果如图 6-30 所示。

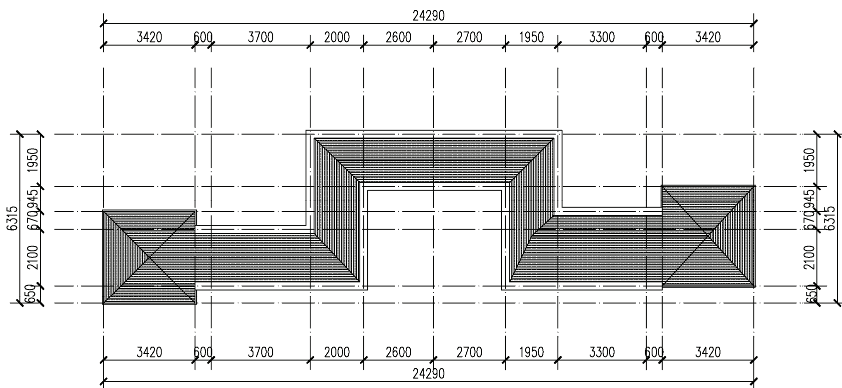


图 6-30 廊



专业知识：廊的特点、结构、类型和平面设计

廊是指屋檐下的过道、房屋内的通道或独立有顶的通道，包括回廊和游廊，具有遮阳、防雨、小憩等功能。

在中国园林中，廊的常用结构有：木结构、钢筋混凝土结构、竹结构等，廊顶有坡顶、平顶和共顶等，如图 6-31～图 6-33 所示。


图 6-31　木结构


图 6-32　钢筋混凝土结构


图 6-33　竹结构

廊的形式和设计手法丰富多样。按结构形式可分为：双面空廊、单面空廊、复廊、双层廊和单支柱廊 5 种。

廊的图纸设计与其他建筑施工图的设计方法是相同的，要包括平面图、立面图、侧面图、顶面图、基础图及构件详图等等。

6.3.1 设置绘图环境

用户在绘制廊之前，首先建立文件，并设置绘图环境。

1）启动 AutoCAD 2016 软件，单击工具栏上的“新建”按钮，打开“选择样板”对话框，然后选择“acadiso.dwt”图形文件。

2）选择“文件｜另存为”菜单命令，打开“图形另存为”对话框，将文件另存为“案例\06\廊.dwg”图形文件。

3）选择“格式｜图层”菜单命令（或输入“LA”命令），在打开的“图层特性管理器”面板中，按照前面的方法，新建“轴线”“廊”和“标注”图层。

6.3.2 辅助线的绘制

用户可通过构造线和偏移的方式来绘制廊的网结构对象，以便后面廊结构的绘制。

1）单击“图层”下拉列表框，将“轴线”图层置为当前图层。

2）使用“构造线（XL）”命令，绘制一条横向构造线和一条纵向构造线。

3）使用“偏移（O）”命令，将横向构造线向上各偏移 650、2100、670、945 和 1950mm，将纵向构造线向右各偏移 3420、600、3700、2000、2600、2700、1950、3300、600 和 3420mm，如图 6-34 所示。

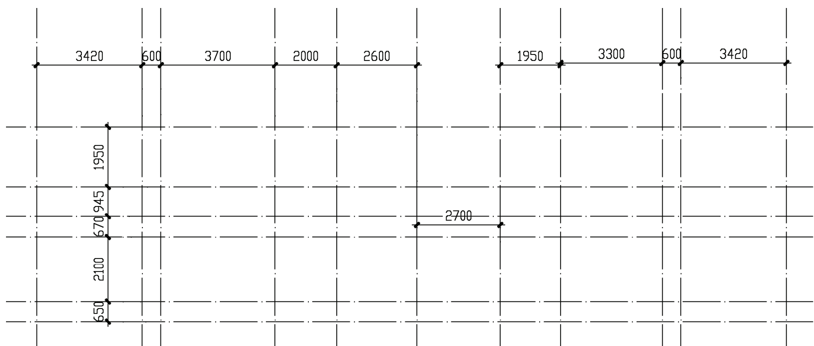


图 6-34　绘制轴线

6.3.3 廊结构的绘制

新绘制两个矩形，再通过多线的方式来绘制廊的结构。

1）单击“图层”下拉列表框，将“廊”图层置为当前图层。

2）使用“矩形（REC）”命令，在轴线的左、右侧，分别绘制 3420mm×3420mm 和 3420mm×3715mm 的矩形，如图 6-35 所示。

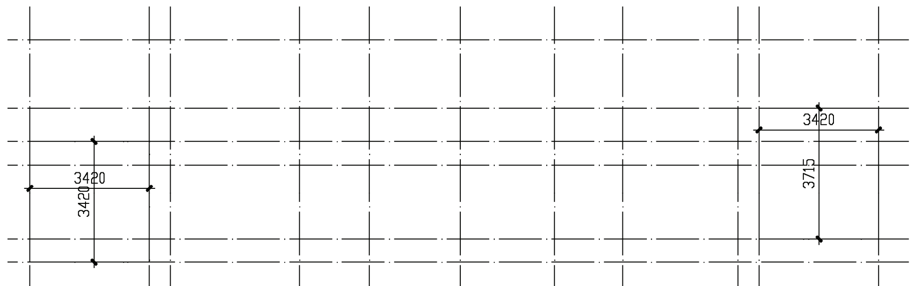


图 6-35 绘制的矩形

3）选择“格式｜多线样式”菜单命令，弹出“多线样式”对话框，单击“新建”按钮，弹出“创建新的多线样式”对话框，在新样式名文本框中输入文字“廊”，如图 6-36 所示。

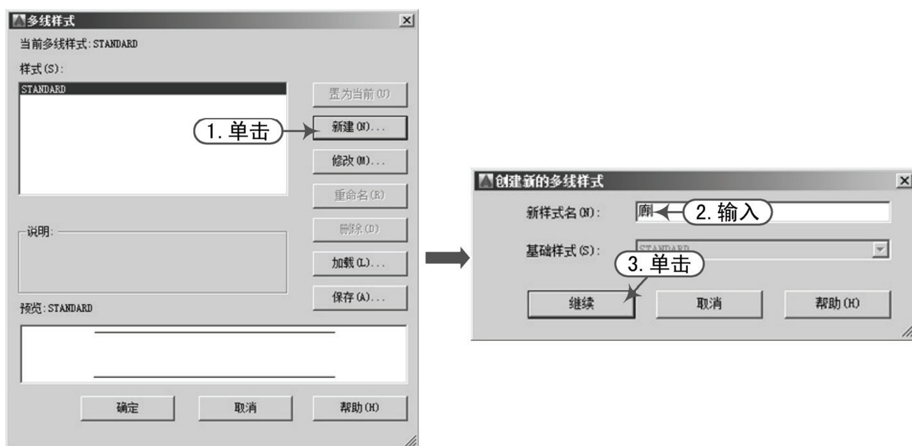


图 6-36 新建“廊”多线样式

4）单击“继续”按钮，将弹出“新建多线样式：廊”对话框，设置其图元偏移量为 150 和-150，返回到“多线样式”对话框，将“廊”样式置为当前，如图 6-37 所示。

5）使用“多线（ML）”命令，根据命令行的提示，选择“对正（J）”选项，设置为“无（Z）”；再选择“比例（S）”选项，将比例设置为 1；然后在“指定起点：”和“指定下一点：”提示下，分别捕捉相应的交点，绘制两条多线对象，如图 6-38 所示。

6）使用“偏移（O）”命令，选择前一步绘制的两个矩形，分别向外偏移 50mm。

7）单击“图层”下拉列表框，关闭“轴线”图层，效果如图 6-39 所示。

8）使用“修剪（TR）”命令，将两侧矩形处多余的线段修剪掉，效果如图 6-40 所示。

9）使用“直线（L）”命令，分别绘制两个矩形的对角线，如图 6-41 所示。

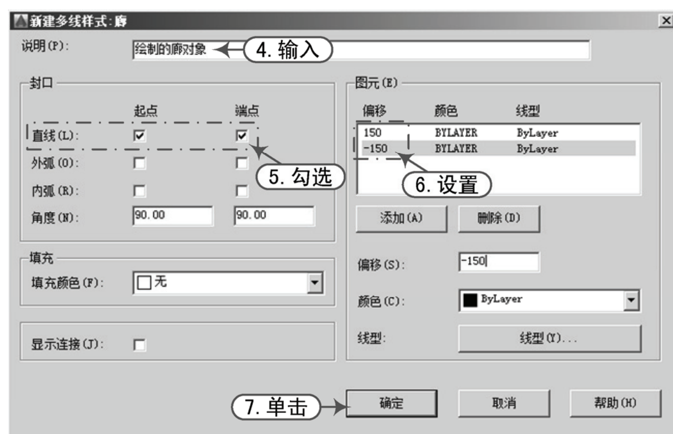


图 6-37　设置多线样式

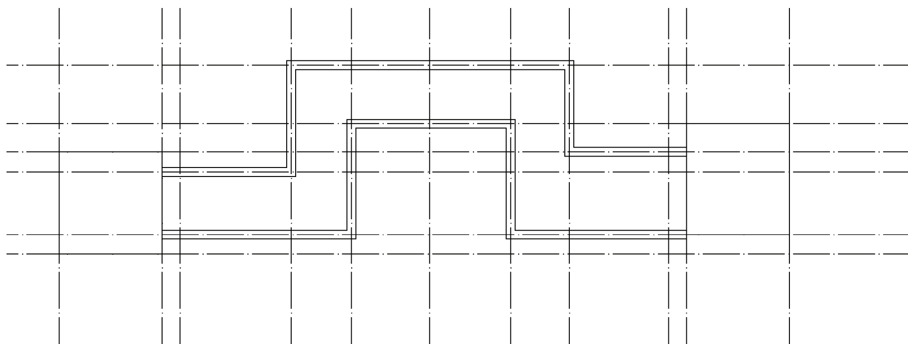


图 6-38　绘制的多线

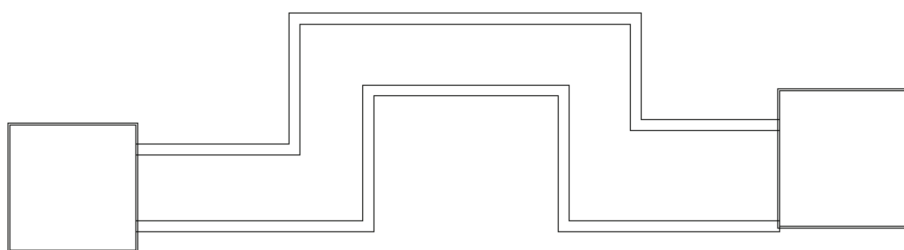


图 6-39　关闭轴线的效果

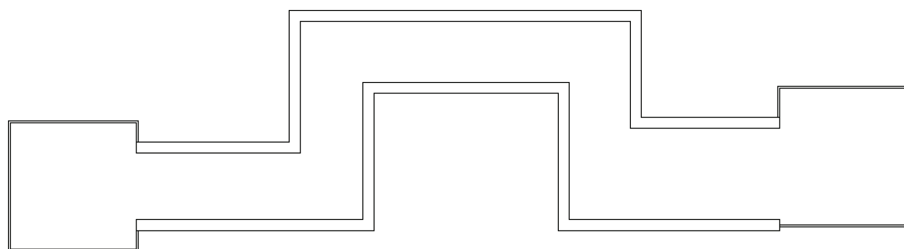


图 6-40　修剪多余的线段

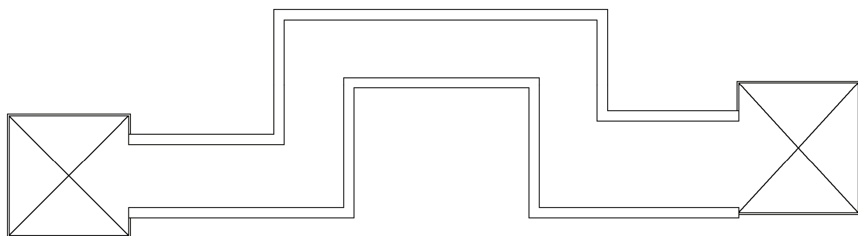


图 6-41　绘制对角线

10）使用“直线（L）”命令，按如图 6-42 所示绘制直线。

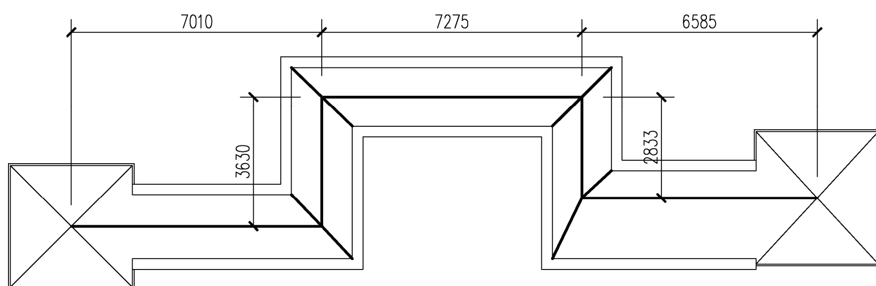


图 6-42　绘制的线段



提　示：

此处为了显示绘制线段的效果，将绘制线段的线宽设置为 0.30mm，然后单击状态栏中“显示/隐藏线宽”按钮观察。

11）执行“图案填充（H）”命令，在功能区弹出“图案填充创建”选项卡，选择“BRASS”图案，在比例文本框中输入“20”，如图 6-43 所示。



图 6-43　设置填充参数

12）除两侧的小部分对象填充角度为 90°外，其他的角度均为默认值，填充后的效果如图 6-44 所示。

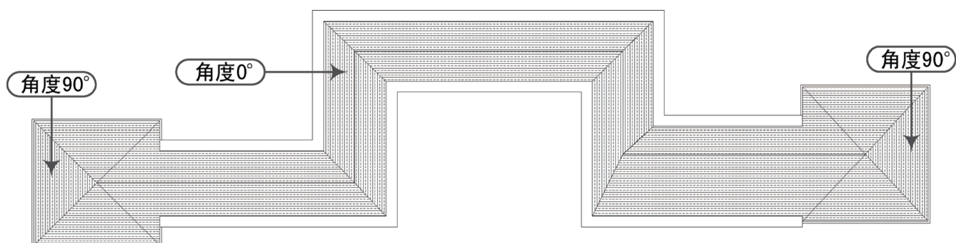


图 6-44　图案填充

6.3.4 设置文字样式

在进行文字标注之前，需要设置相应的文字样式。用户可按表 6-1 所示来设置。

表 6-1 文字样式

文字样式名	打印到图纸上的文字高度	图形文字高度（文字样式高度）	宽度因子	字体丨大字体
图内说明	3.5	350	0.7	Tssdeng丨gbcbig
尺寸文字	3.5	0		
图名文字	7	700	1	黑体
轴号文字	5	500	1	Complex

1）选择“格式丨文字样式”菜单命令，打开“文字样式”对话框，单击“新建”按钮，打开“新建文字样式”对话框，样式名定义为“图内说明”，再单击“确定”按钮。

2）在“字体”下拉框中选择字体“Tssdeng.shx”，勾选“使用大字体”复选框，并在“大字体”下拉框中选择字体“gbcbig.shx”，在“高度”文本框中输入“350”，“宽度因子”文本框中输入“0.7”，单击“应用”按钮，从而完成该文字样式的设置，如图 6-45 所示。

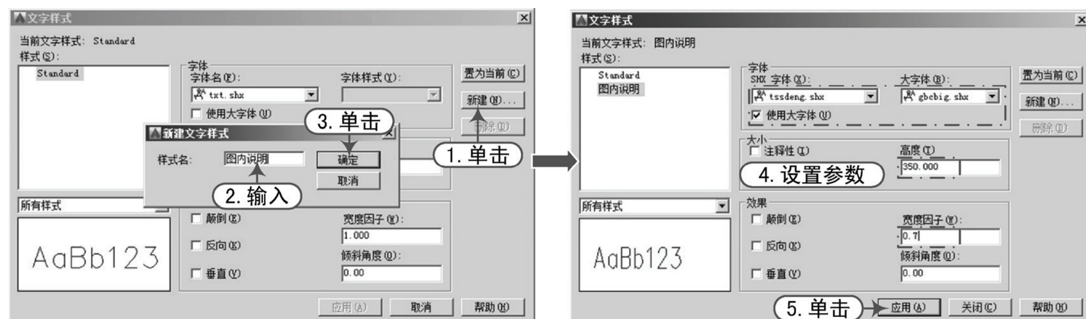


图 6-45 新建文字样式

3）重复前面的步骤，建立表 6-1 中其他各种文字样式，如图 6-46 所示。

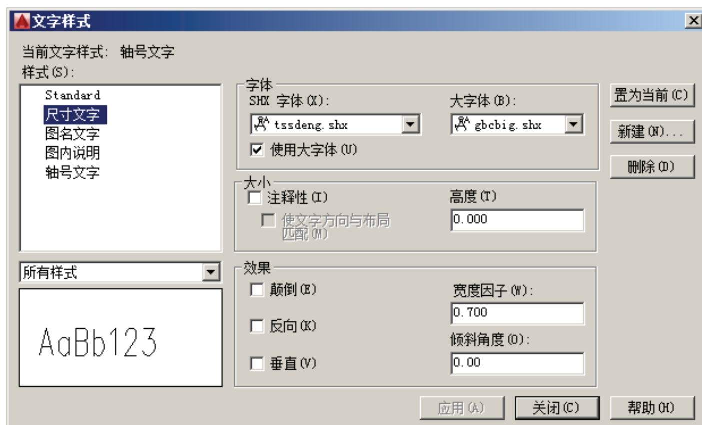


图 6-46 建立其他文字样式



软件技能：

用户在设置文字样式的“Shx 字体”和“大字体”时，由于 AutoCAD 2016 系统本身并没有带有“Tssdeng | Tssdchn”字体，用户可将“案例\CAD 字体库”文件夹中的“Tssdeng.shx”和“Tssdchn.shx”字体复制到 AutoCAD 2016 安装的位置，即“X:\Program Files\Autodesk\CAD 2016\AutoCAD 2016 - Simplified Chinese\Fonts”文件夹中。

6.3.5 设置标注样式

根据平面图的尺寸标注要求，应设置其延伸线的起点偏移量为 2.5mm，超出尺寸线 2.5mm，尺寸起止符号用“建筑标记”，其长度为 2mm，文字样式选择“尺寸文字”样式，文字大小为 3.5，其全局比例为 100。

1）选择“格式 | 标注样式”菜单命令，打开“标注样式管理器”对话框，单击“新建”按钮，打开“创建新标注样式”对话框，新建样式名定义为“建筑平面-100”，如图 6-47 所示。

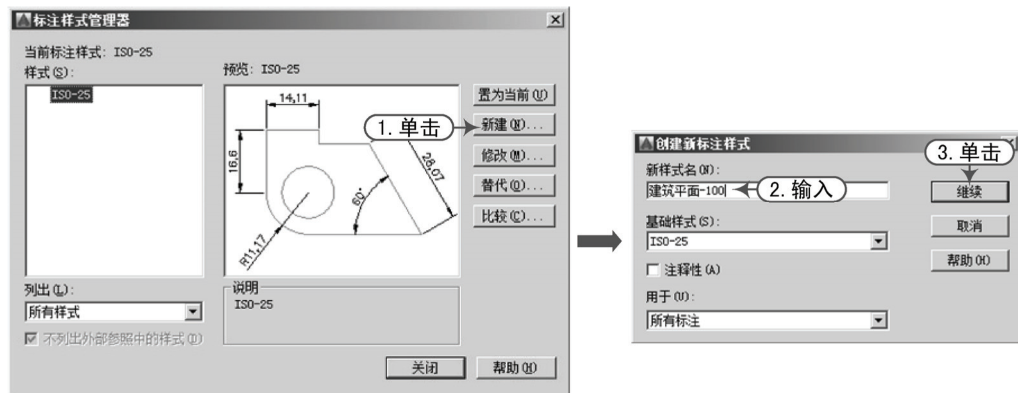


图 6-47 标注样式名称的定义

2）单击“继续”按钮，进入“新建标注样式”对话框，然后分别在各选项卡中设置相应的参数，其设置后的效果如表 6-2 所示。

表 6-2 “建筑平面-100”标注样式的参数设置

“线”选项卡	“符号和箭头”选项卡	“文字”选项卡	“调整”选项卡
尺寸线 颜色(C)：ByBlock 线型(L)：ByBlock 线宽(G)：ByBlock 超出标记(N)：0 基线间距(A)：3.75 隐藏：尺寸线 1(M) 尺寸线 2(D) 超出尺寸线(X)：2.5 起点偏移量(F)：2.5 固定长度的尺寸界线(O) 长度(E)：1	箭头 第一个(T)：建筑标记 第二个(D)：建筑标记 引线(L)：实心闭合 箭头大小(I)：2	文字外观 文字样式(Y)：尺寸文字 文字颜色(C)：黑 填充颜色(L)：无 文字高度(T)：3.5 分数高度比例(H)：1 绘制文字边框(F) 文字位置 垂直(V)：上 水平(Z)：居中 观察方向(D)：从左到右 从尺寸线偏移(O)：1	标注特征比例 注释性(A) 将标注缩放到布局 使用全局比例(S)：100

（续）

“线”选项卡	“符号和箭头”选项卡	“文字”选项卡	“调整”选项卡
		文字对齐(A) ○ 水平 ◉ 与尺寸线对齐 ○ ISO 标准	

6.3.6 廊的尺寸标注

设置好文字和标注样式后，就可以灵活、方便地对前面所绘制的廊对象进行尺寸标注了。

1）单击“图层”工具栏的“图层控制”下拉框，打开“轴线”图层，并将“标注”图层置为当前图层。

2）使用“线性标注（DLI）”命令，对廊图形的顶端进行尺寸标注，效果如图 6-48 所示。

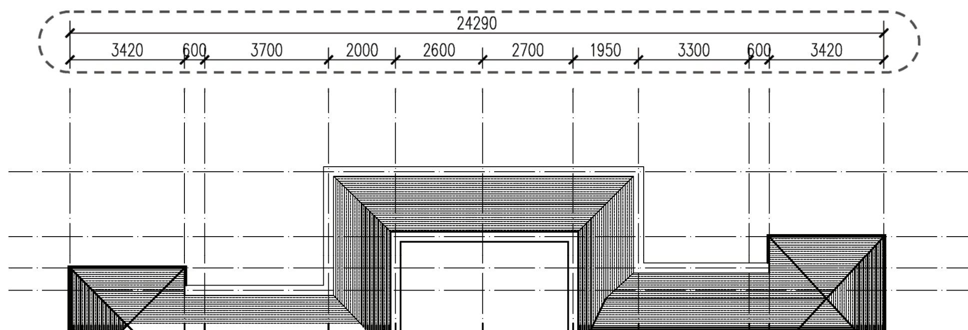


图 6-48　进行顶端的标注

3）使用相同的标注方法，对图形的左、右、底端进行尺寸标注，如图 6-49 所示。

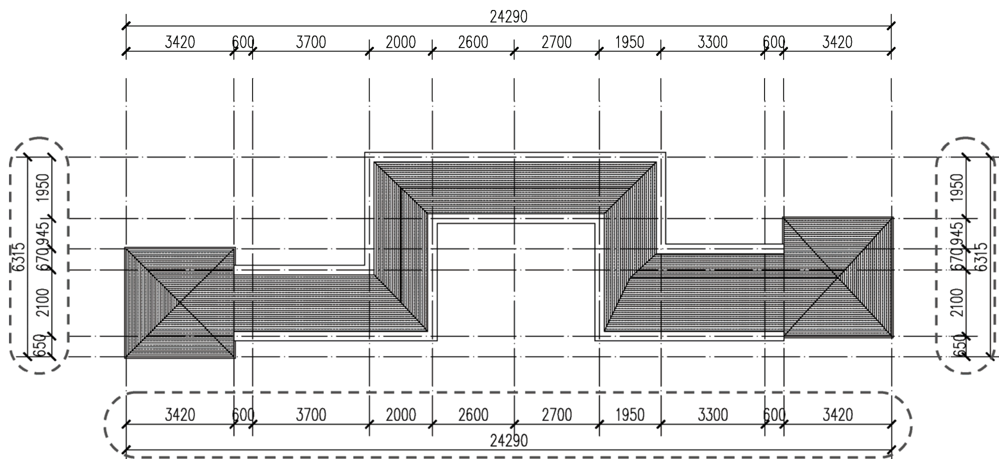


图 6-49　其他线性标注

4）至此，该廊图形绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

6.4 花架的绘制



素材 视频\06\花架的绘制.avi
案例\06\花架.dwg

花架的绘制，首先通过构造线和偏移的方式来绘制花架的辅助线；再通过矩形、多线、直线和修剪的方式来绘制花架对象，最后对其进行图案填充，其最终的效果如图 6-50 所示。

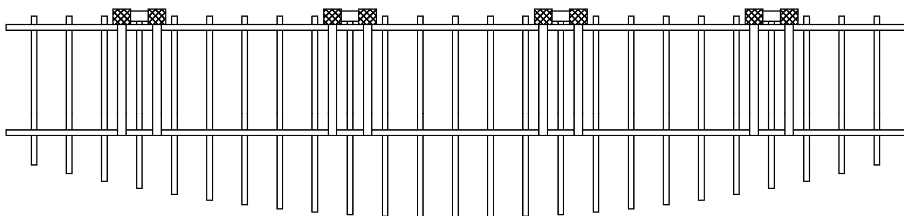


图 6-50 花架



专业知识：花架的设计要点

花架在现代园林设计中常常出现，一般是用钢性材料构成一定形状的格架供攀缘植物攀附的园林设施，又称棚架、绿廊，如图 6-51 所示。



图 6-51 花架

下面讲解花架的一些设计要点。

1）花架在绿荫掩映下要好看、好用，在落叶之后也要好看、好用，因此要把花架作为一件艺术品，而不是单作构筑物来设计，应注意比例尺寸，选择必要的装修。

2）花架体型不宜太大。太大了不易做得轻巧，太高了不易荫蔽而显空旷，要尽量接近自然。

3）花架的四周，一般都较为通透开畅，除了起到支承作用的墙、柱外，没有围墙门窗。花架的下侧两个平面（辅地和檐口），也并不一定要对称和相似，可以自由伸缩交叉，相互引伸，使花架置身于园林之内，融汇于自然之中，不受阻隔。

4）花架高度控制在 2.5～2.8m，给人以易于近距离观赏藤蔓植物的机会。花架开间一般控制在 3～4m，太大了构件会显得笨拙臃肿。进深跨度则常用 2700、3000、3300mm。

5）要根据环境与攀援植物的生物学特性来构思花架的形体，设计花架的构造、材料等。

6.4.1 辅助线的绘制

用户可以先打开“案例\06\廊.dwg”文件，把文件另存为“案例\06\花架.dwg”文件，删除文件中的所有图形，再绘制花架。

1）启动 AutoCAD 2016，选择“文件｜打开”菜单命令，将“案例\06\廊.dwg”文件打开。

2）使用“删除（E）”命令，将所有的图形删掉。

3）再选择“文件｜另存为”菜单命令，将该文件另存为“案例\06\花架.dwg”，从而调用该文件的绘图环境。

4）单击“图层控制”下拉列表框，将“轴线”图层设为当前图层。

5）使用“构造线（XL）”命令，在绘图区域内绘制一条横向构造线和一条纵向构造线。

6）使用“偏移（O）”命令，根据命令栏提示，输入“500”，把纵向构造线向右偏移 24 次，以同样的方法，把横向构造线依次向上偏移 750、460、1500 和 160mm，如图 6-52 所示。

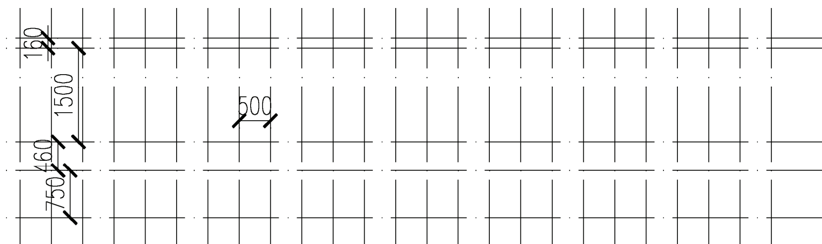


图 6-52　绘制轴线

7）单击“图层控制”下拉列表框，将“花架”图层为当前图层。

8）使用“圆弧（ARC）”命令，绘制一圆弧对象，如图 6-53 所示。

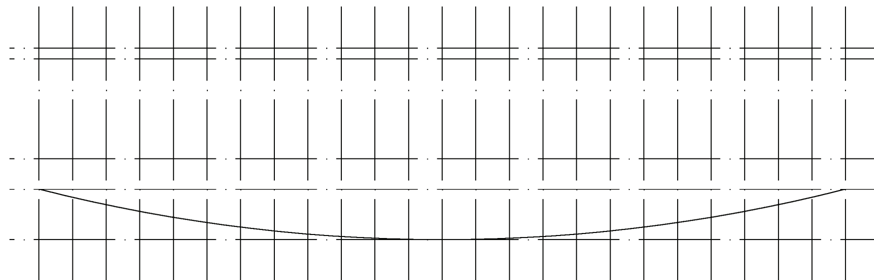


图 6-53　绘制圆弧

6.4.2 花架的绘制

在绘制花架时，使用多线命令的方法，可以快速绘制花架图形。

1）选择“格式｜多线样式”菜单命令，新建“花架”多线样式，并设置图元偏移量为

40 和-40，返回到“多线样式”对话框，将“花架”样式置为当前，如图 6-54 所示。

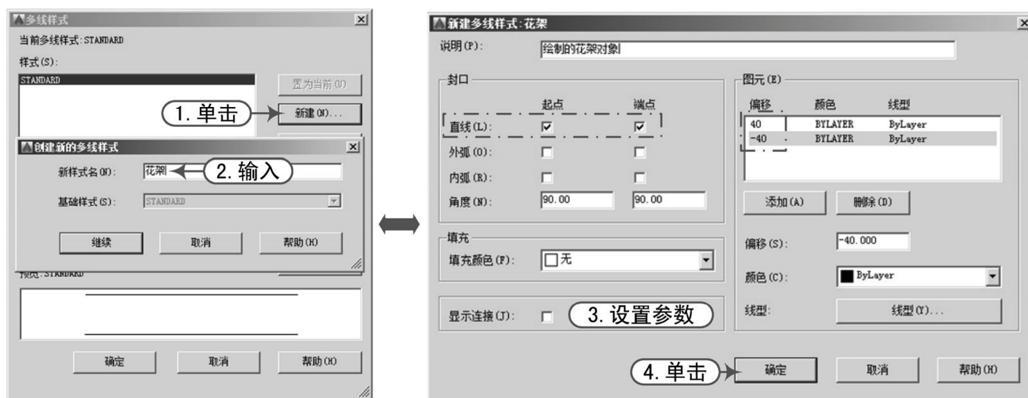


图 6-54 新建“花架”多线样式

2）使用“多线（ML）”命令，根据命令行的提示，选择“对正（J）”方式为“无（Z）”；再选择“比例（S）”选项，设置为 1，然后分别捕捉相应的交点，绘制多条多线对象，如图 6-55 所示。

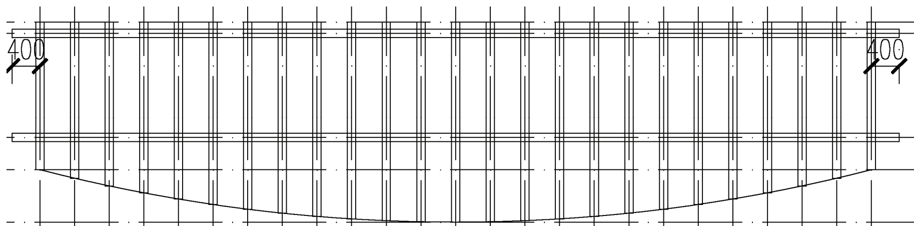


图 6-55 绘制的多线

3）使用“矩形（REC）”命令，按如图 6-56 所示绘制 120mm×1580mm 和 200mm×220mm 的两个矩形。

4）使用“镜像（MI）”命令，选择绘制的矩形右侧的第一根纵向构造线为轴线，进行垂直镜像，并保留源对象，输入“否（N）”选项，结果如图 6-57 所示。

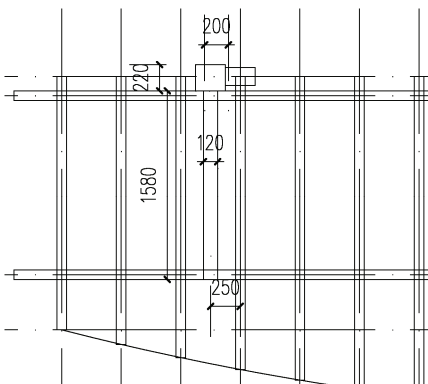


图 6-56 绘制矩形

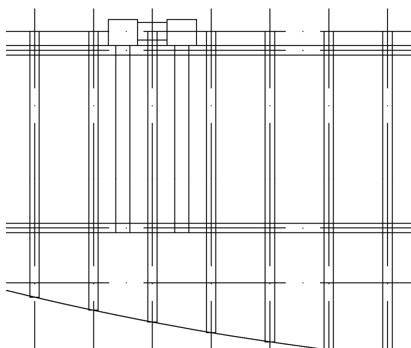


图 6-57 镜像对象

5）使用“复制（CO）”命令，选择绘制的矩形和镜像的图形，分别复制到相应位置。

6）单击“图层控制”下拉列表框，关闭“轴线”图层。

7）使用“分解（X）”命令，将所有的对象进行分解。

8）使用“修剪（TR）”命令，修剪掉矩形位置多余的线段，如图 6-58 所示。

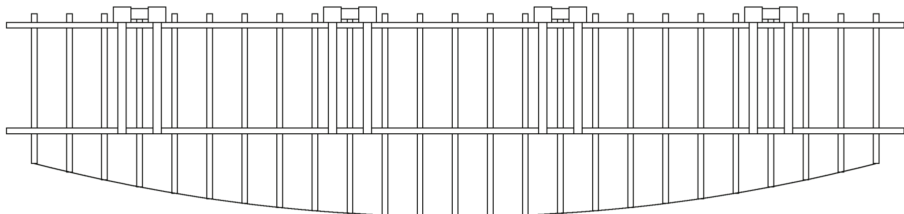


图 6-58　修剪线段的效果

9）使用“图案填充（H）”命令，选择图案“ANSI37”，设置比例为 20，对相应位置进行填充，如图 6-59 所示。

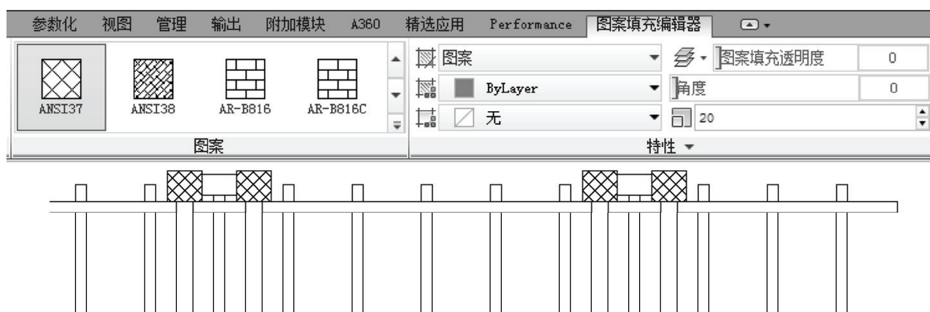


图 6-59　填充的效果

10）使用“删除（E）”命令，删除底侧的起辅助作用的圆弧，结果如图 6-60 所示。

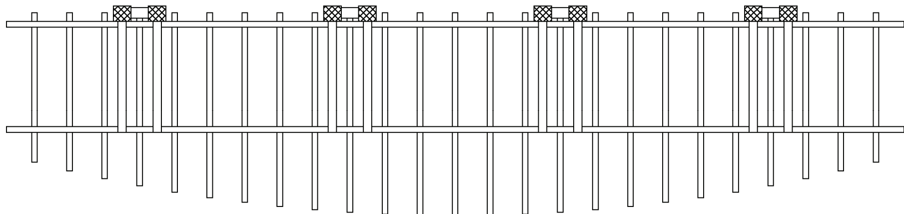


图 6-60　删除圆弧

11）至此，该花架图形绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。



专业知识：花架的常用建筑材料

花架要根据花架的材料、高度及当地的气候条件配置合适、美观的植物，如金属材料或比较低矮的花架可以攀缘月季。

1）竹木材：朴实、自然、廉价、易于加工，但耐久性差。竹木材限于强度及断面尺寸，梁柱间距不宜过大。

	2）钢筋混凝土：可根据设计要求浇灌成各种形状，也可做成预制构件，现场安装，灵活多样，经久耐用，使用最为广泛。 3）石材：厚实耐用，但运输不便，常用块料作花架柱。 4）金属材料：轻巧易制，构件断面及自重均小，采用时要注意使用地区和选择攀缘植物种类，以免炙伤嫩枝叶，并应经常油漆养护，以防脱漆腐蚀。

6.5 桥的绘制



视频\06\桥的绘制.avi
案例\06\桥.dwg

首先通过构造线和偏移的方式来绘制平面桥的辅助线，再通过多线的方式来绘制平面桥轮廓，以及通过矩形来绘制桥栏杆，再通过图案填充来绘制平面桥面效果；最后通过构造线和直线的方式在图形的下侧绘制投影的立面桥轮廓，并绘制桥墩效果，再插入河道对象，其最终的效果如图 6-61 所示。

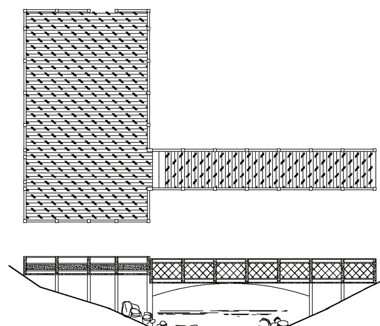


图 6-61 桥

6.5.1 辅助线的绘制

借助前面的花架文件，以此调用其绘图环境，再绘制构造线，并进行偏移，从而完成桥辅助线的绘制。

1）启动 AutoCAD 2016，选择“文件｜打开”菜单命令，将“案例\06\花架.dwg”文件打开，使用“删除（E）”命令，将所有的花架图形删掉。

2）再选择“文件｜另存为”菜单命令，将该文件另存为“案例\06\桥.dwg”，从而调用该文件的绘图环境。

3）单击“图层控制”下拉列表框，将“轴线”图层设为当前图层。

4）使用“构造线（XL）”命令，在绘图区域内绘制一条横向构造线和一条纵向构造线。

5）使用“偏移（O）”命令，将纵向构造线向右各偏移 1500、1500、1300、1500、125、1500、1500、1500、1500、1500、1500 和 1500mm；将横向构造线向下各偏移 830、1500、1500、1500、1180、320、1180、320 和 1500mm，结果如图 6-62 所示。

6.5.2 桥平面图的绘制

通过“多线”来绘制桥轮廓，再通过“矩形”等命令来绘制桥栏杆效果，再通过“图案填充”的方式来绘制桥面效果。

1）使用“图层（LA）”命令，打开“图层特性管理器”选项板，将“花架”图层修改为“桥”图层，并且置为当前图层，如图 6-63 所示。



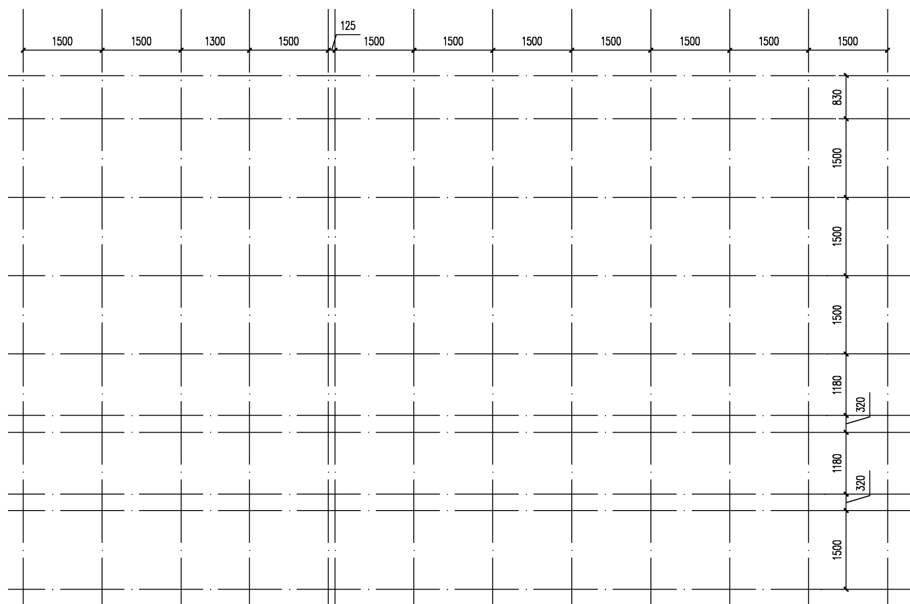


图 6-62　绘制轴线

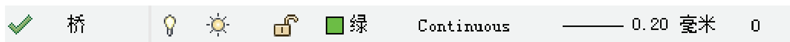


图 6-63　更名的“桥”图层

2）执行“多线样式（Mlstyle）”命令，在“花架”样式的基础上，新建“桥”多线样式，并设置“图元”偏移距离 50 和-50，返回到“多线样式”对话框，将“桥”样式置为当前，如图 6-64 所示。

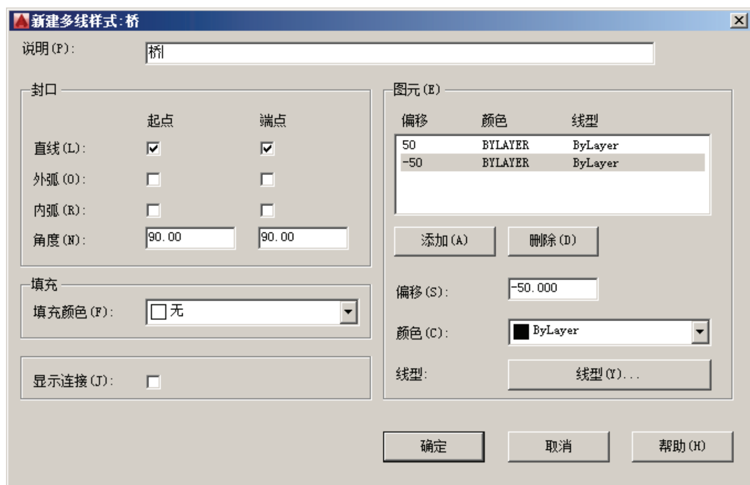


图 6-64　设置多线样式参数

3）使用“多线（ML）”命令，根据命令行的提示，设置对正方式为“无（Z）”；再设置比例为 1，然后分别捕捉相应的交点来绘制多条多线对象，如图 6-65 所示。

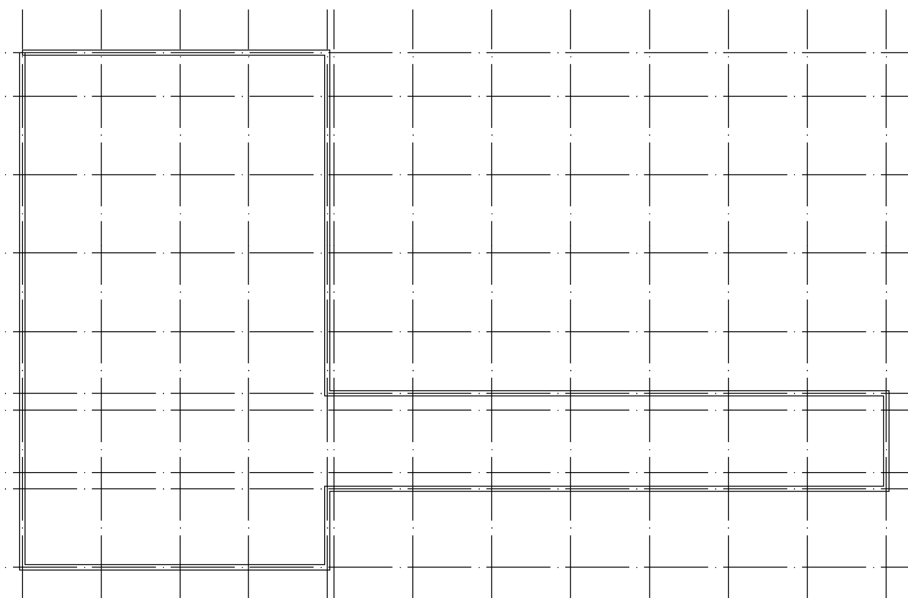


图 6-65　绘制的多线



软件技能：

如果是绘制封闭的多线对象，在最后一步骤，根据命令行的提示“指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]:”时，输入“闭合（C）”选项，即可实现起点与终点的闭合。

4）使用“矩形（REC）”和“修剪（TR）”等命令，分别捕捉轴线与多线相交位置，绘制一 140mm×140mm 的矩形，再修剪掉矩形内的多线对象；并将“轴线”图层关闭，如图 6-66 所示。

5）使用“拉伸（S）”命令，将绘制的两个矩形向右拉伸 125mm，即变成 265mm；再绘制高 1720mm 的两条垂直线段，如图 6-67 所示。

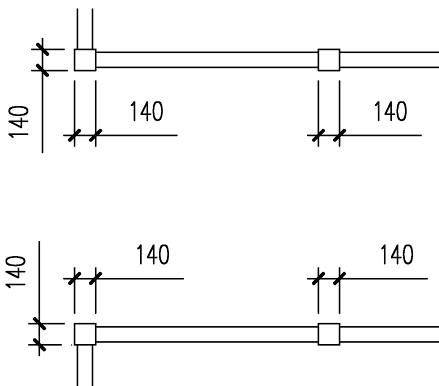


图 6-66　绘制矩形

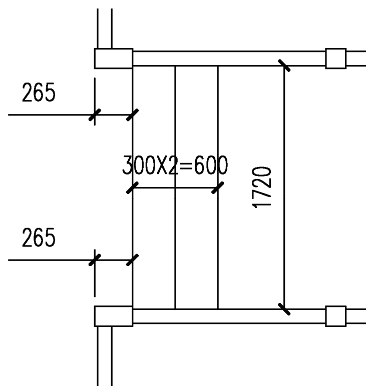


图 6-67　绘制垂直线段

6）使用“图案填充（H）”命令，选择“CORK”图案，比例为 50，角度分别为 90° 和

0°，填充相应位置，效果如图 6-68 所示。

7）使用“分解（X）”和“删除（E）”等命令，删除图形左侧顶端的多线对象，如图 6-69 所示。

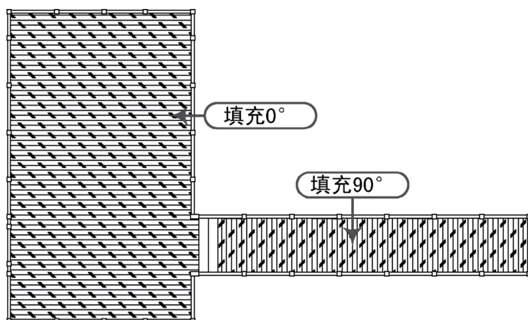


图 6-68 图案填充

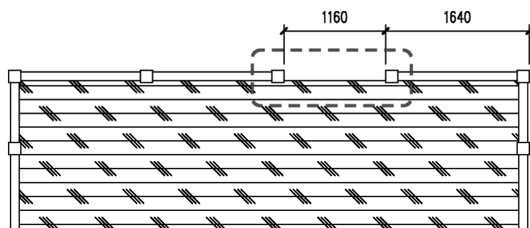


图 6-69 删除线段

➲ 6.5.3 桥立面图的绘制

绘制桥立面时可以使用平面图形中的纵向轴线，以桥平面图的纵向轴线作为立面图形中的纵向轴线。

1）单击“图层控制”下拉列表框，打开“轴线”图层。

2）使用“构造线（XL）”和“偏移（O）”等命令，绘制横向和纵向相交的构造线；将纵向构造线向右依次偏移 1500、1500、1300、1500、125、1500、1500、1500、1500、1500、1500 和 1500mm；将横向构造线向下依次偏移 100、220、530 和 400mm，如图 6-70 所示。

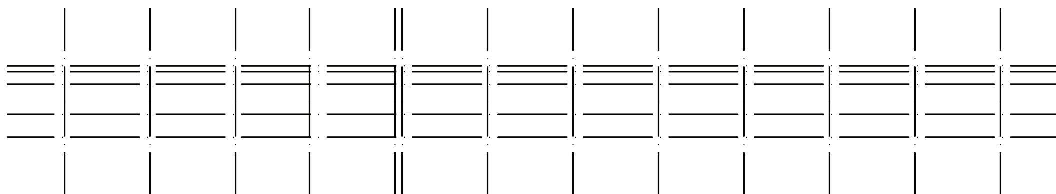


图 6-70 绘制的轴线

3）选择“格式 | 多线样式”菜单命令，新建“桥立面”多线样式，设置“图元”偏移距离为 70 和-70，返回到“多线样式”对话框，将“桥立面”多线样式置为当前，如图 6-71 所示。

4）使用“多线（ML）”命令，根据命令行的提示，设置“对正（J）”方式为“无（Z）”，“比例（S）”为 1；然后分别捕捉相应轴线的交点，绘制多条垂直多线，并将多余的线段进行修剪，结果如图 6-72 所示。

5）使用“偏移（O）”命令，将水平线段向上各偏移 50mm，如图 6-73 所示。

6）使用“修剪（TR）”命令，修剪掉多余线段，结果如图 6-74 所示。

7）使用“复制（CO）”命令，分别选择图形左、右侧中间的水平双线段，向下进行 300 和 750mm 的复制操作，如图 6-75 所示。

8）使用“偏移（O）”和“修剪（TR）”等命令，将左、右侧顶部的水平线段向下各偏

移 40mm；并修剪掉多余线段，结果如图 6-76 所示。

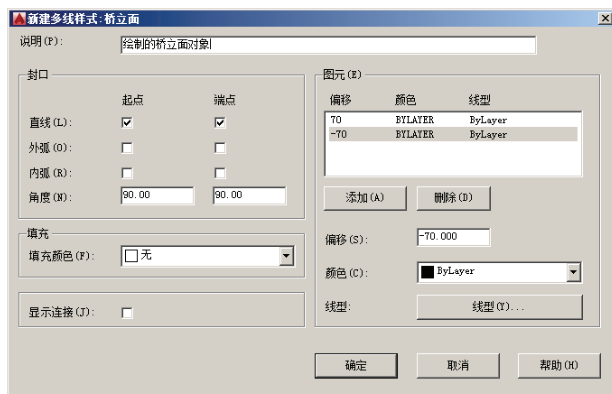


图 6-71　新建“桥立面”多线样式

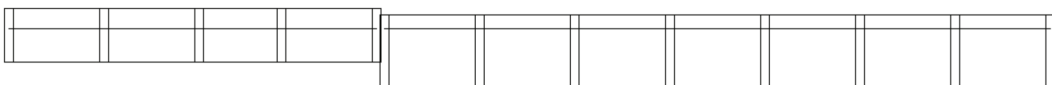


图 6-72　绘制的多线

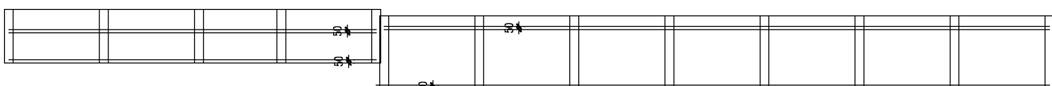


图 6-73　偏移图形

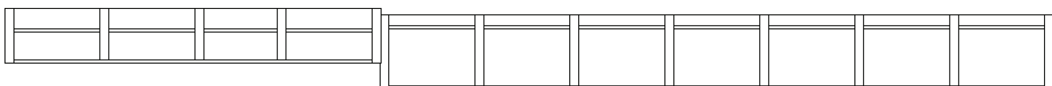


图 6-74　修剪线段

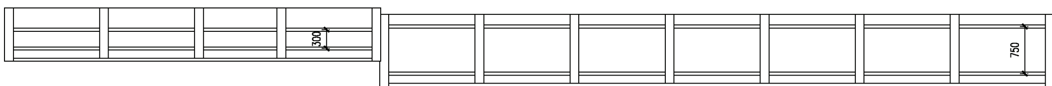


图 6-75　复制线段

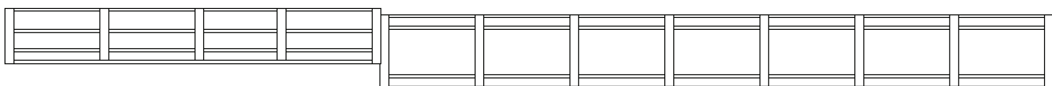


图 6-76　偏移和修剪线段

9）使用“图案填充（H）”命令，选择图案“AR-CONC”，设置比例为 0.5，填充后的效果如图 6-77 所示。

10）再次使用“图案填充（H）”命令，选择图案“ANSI37”，设置比例为 100，填充后

的效果如图 6-78 所示。

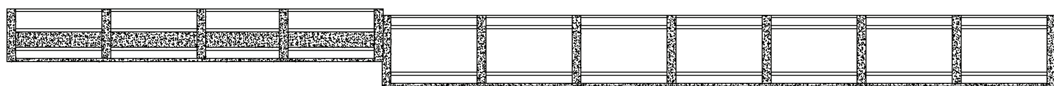


图 6-77　图案填充

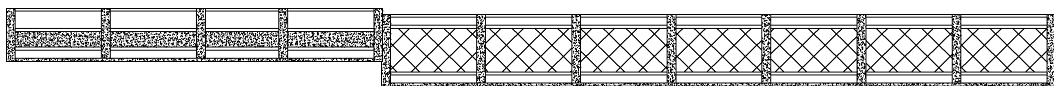


图 6-78　图案填充

11）使用“插入（I）”命令，弹出“插入”对话框，单击“浏览”按钮，选择“案例\06\河道.dwg”文件，插入到图形中的相应位置，如图 6-79 所示。

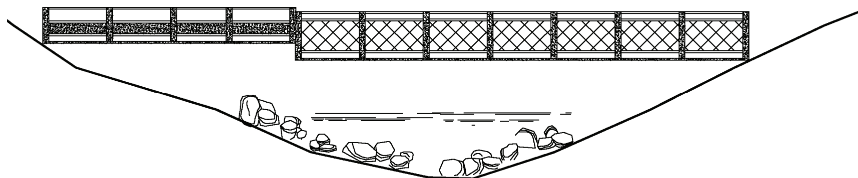


图 6-79　插入图形

12）使用“直线（L）”命令，在图形的左侧绘制垂直线段，从而形成桥墩效果，如图 6-80 所示。

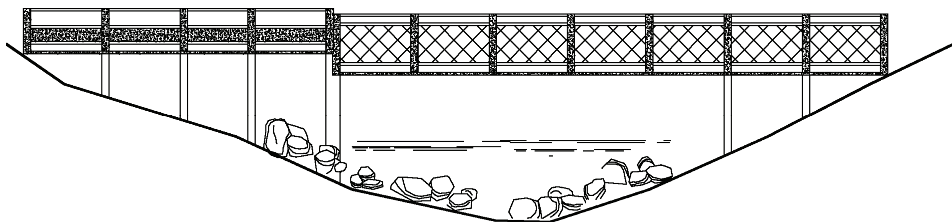


图 6-80　绘制线段

13）使用“圆弧（ARC）”命令，绘制一圆弧，表示桥拱，如图 6-81 所示。

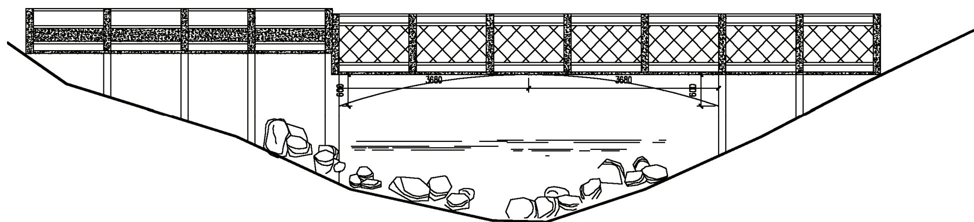


图 6-81　绘制圆弧

14）至此，该图形绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

6.6 绘制茶室



视频\06\茶室的绘制.avi
案例\06\茶室.dwg

首先新建文件，并设置绘图环境，包括设置界限、图层和文字样式；再使用偏移命令来绘制轴网结构，使用矩形来绘制柱子对象；再新建“Q240”多线样式来绘制墙体结构，并开启门窗洞口；再创建平面门图块对象，并安装门窗对象；再新建“Q120”多线样式来绘制建筑内部的墙体结构，并开启门窗洞口，安装门窗对象；最后插入室内布置的图块对象，并进行尺寸和图名标注，如图 6-82 所示。

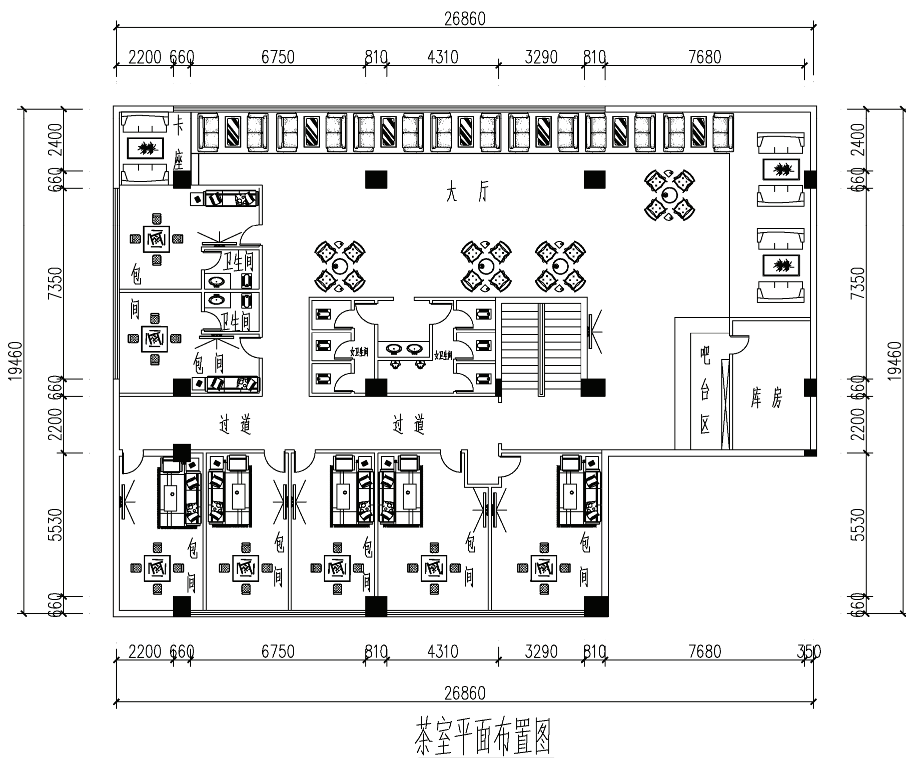


图 6-82 茶室

6.6.1 设置绘图环境

与前文实例的绘制一样，首先设置绘图环境，包括图形界限、单位、图层、文字样式等。

1．绘图区的设置

1）正常启动 AutoCAD 2016，单击工具栏上的“新建”按钮，打开“选择样板”对话框，选择“acadiso”作为新建的样板文件。

2）执行“文件｜另存为”菜单命令，打开“图形另存为”对话框，将文件另存为“案例\07\茶室.dwg”图形文件。

3）执行“格式｜单位”菜单命令，打开“图形单位”对话框，把长度单位类型设定为“小数”，精度为“0.000”；角度单位类型设定为“十进制”，精度精确到小数点后两位“0.00”。

4）执行“格式｜图形界限”菜单命令，依照提示，设定图形界限的左下角为（0，0），左上角为（42000，29700）。

5）在命令行输入命令“<Z>+<空格键>+<A>”，使输入的图形界限区域全部显示在图形窗口内。

2．规划图层

该案例绘制的图形比较简单，主要由轴线、墙体、尺寸标注、文字标注等元素组成，因此绘制该图形时，需要建立表 6-3 所示的图层。

表 6-3　图层设置

序　　号	图层名	线宽/mm	线　型	颜　色	打印属性
1	轴线	0.15	ACAD_IS004W100	红色	不打印
2	墙体	0.30	实线	黑色	打印
3	柱子	0.15	实线	洋红色	打印
4	门窗	0.13	实线	青色	打印
5	楼梯	0.13	实线	144 色	打印
6	家具	0.13	实线	绿色	打印
7	尺寸标注	0.13	实线	蓝色	打印
8	文字标注	0.13	实线	黑色	打印

1）执行“格式｜图层”菜单命令（或直接输入“LA+空格”），打开“图层特性管理器”选项板，分别创建表 6-3 所示的图层，如图 6-83 所示。

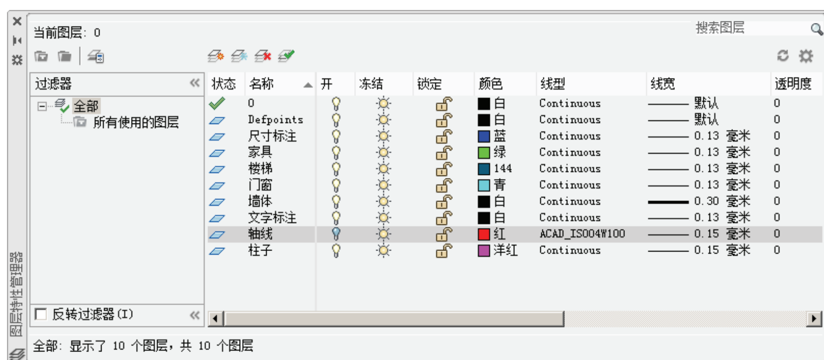


图 6-83　新建图层

2）执行“格式｜线型”菜单命令，打开“线型管理器”对话框，单击“显示细节”按钮，打开细节选项组，输入“全局比例因子”为 100，如图 6-84 所示。

3．文字样式

由该茶室平面图可知，其文字样式有尺寸文字、图内文字、图名等，打印比例为

1:100，文字样式中的高度为打印到图纸上的文字高度与打印比例倒数的乘积。根据建筑制图标准，该平面图文字样式的规划如表 6-4 所示。

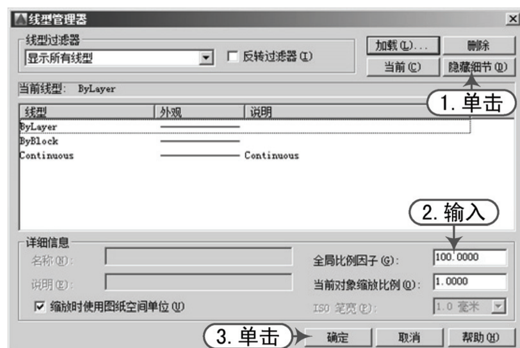


图 6-84　线型设置

表 6-4　文字样式

文字样式名	打印到图纸上的文字高度/mm	图形文字高度（文字样式高度）/mm	宽度因子	字体 | 大字体
图内说明	3.5	350	0.7	Tssdeng | gbcbig
尺寸文字	3.5	0		
图名	5	500	1	

1）执行“格式 | 文字样式”菜单命令，新建“图内说明”样式，并设置相应的字体样式，如图 6-85 所示。

2）重复建立表 6-3 中所示的其他各种文字样式，如图 6-86 所示。

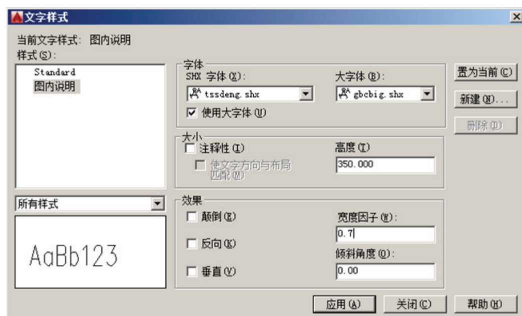


图 6-85　设置“图内说明”文字样式

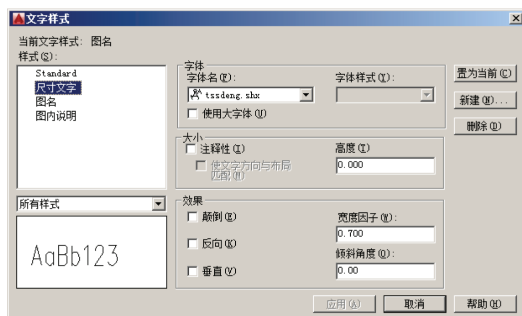


图 6-86　其他文字样式

6.6.2 建筑平面图的绘制

首先绘制建筑网线和柱子对象，再设置多线对象来绘制楼梯间墙体，以及绘制楼梯结构，再通过多线的方式来绘制墙体，并开启门窗洞口，最后对其进行尺寸和图名的标注。

1）单击“图层控制”下拉列表框，将“轴线”置为当前图层。

2）使用“构造线（XL）”命令，绘制一条横向构造线和一条纵向构造线。

3）使用“偏移（O）”命令，选择横向构造线，依次向下偏移 2400、660、7350、660、2220、5530 和 660mm。选择纵向构线，依次向右偏移 2200、660、6750、810、4310、3290、810、7680 和 350mm，如图 6-87 所示。

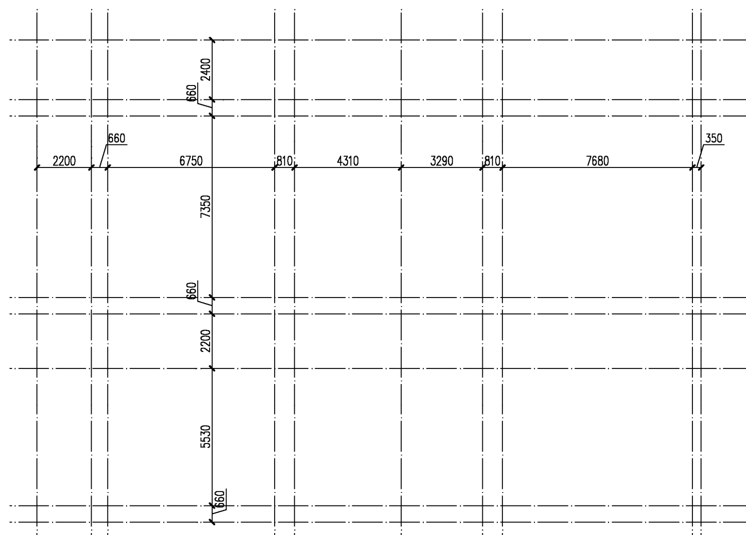


图 6-87 绘制轴线

4）单击“图层控制”下拉列表框，将“柱子”置为当前图层。

5）使用“矩形（REC）”“图案填充（H）”和“复制（CO）”等命令，绘制和填充矩形，表示墙柱；再分别捕捉轴线的交点，复制到相应的位置，如图 6-88 所示。

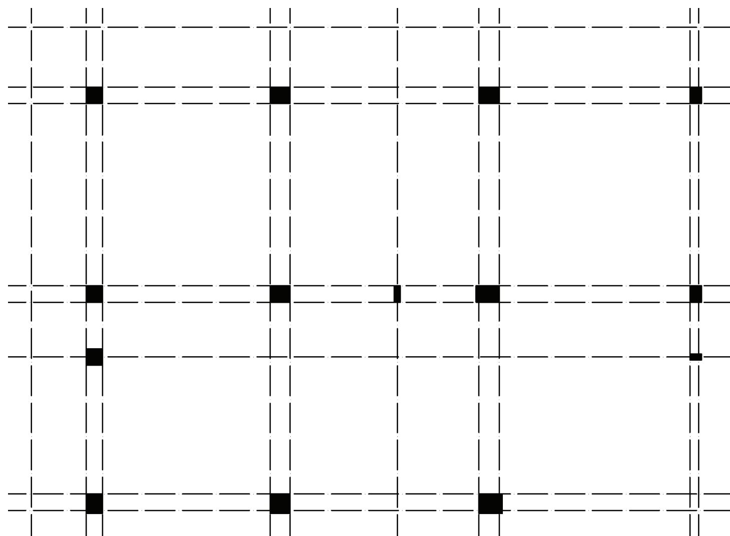


图 6-88 绘制柱子

6）单击“格式丨多线样式”，新建“Q240”多线样式，设置图元的偏移量分别设为 120 和-120mm，再单击“确定”按钮，如图 6-89 所示。

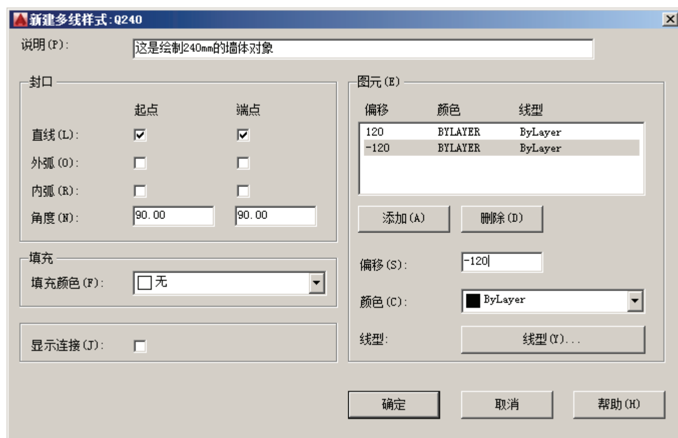


图 6-89　新建“Q240”多线样式

7）单击“图层”工具栏的“图层控制”下拉框，选择“墙体”为当前图层。

8）使用“多线（ML）”命令，根据命令行的提示，选择“样式（ST）”选项，输入“Q240”；设置“对正（J）”为“无（Z）”，“比例（S）”为 1；然后分别捕捉相应的交点来绘制多条多线对象，如图 6-90 所示。

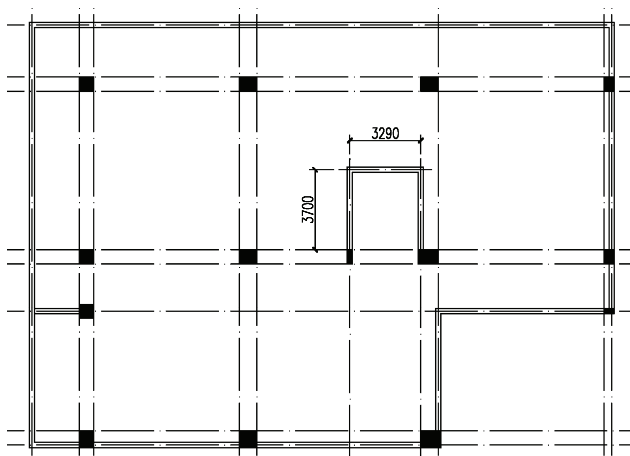


图 6-90　绘制的多线

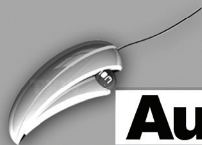
9）双击绘制的多线，将弹出“多线编辑工具”对话框，单击“T 形合并”按钮，对其指定的交点进行合并操作；对多线进行编辑，并关闭“轴线”图层，其效果如图 6-91 所示。

10）单击“图层”工具栏的“图层控制”下拉框，选择“楼梯”为当前图层。

11）使用“直线（L）”和“偏移（O）”等命令，绘制和偏移线段，表示楼梯踏步，如图 6-92 所示。

12）使用“矩形（REC）”命令，绘制 240mm×3580mm 的矩形；再进行偏移操作，表示楼梯的扶手，如图 6-93 所示。

13）使用“偏移（O）”和“修剪（TR）”等命令，偏移和修剪线段，从而形成窗洞口，



如图 6-94 所示。

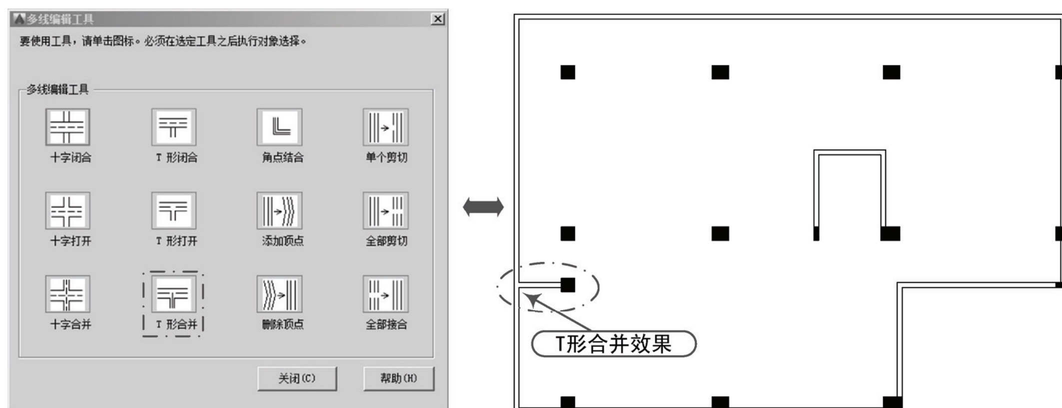


图 6-91　多线编辑的效果

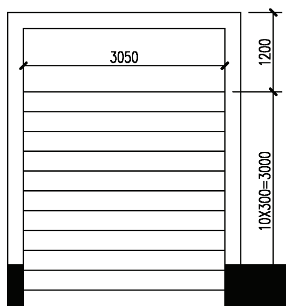


图 6-92　绘制踏步

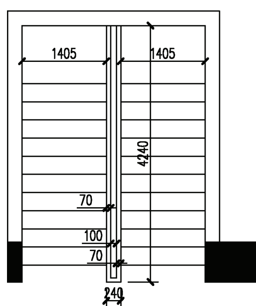


图 6-93　绘制扶手

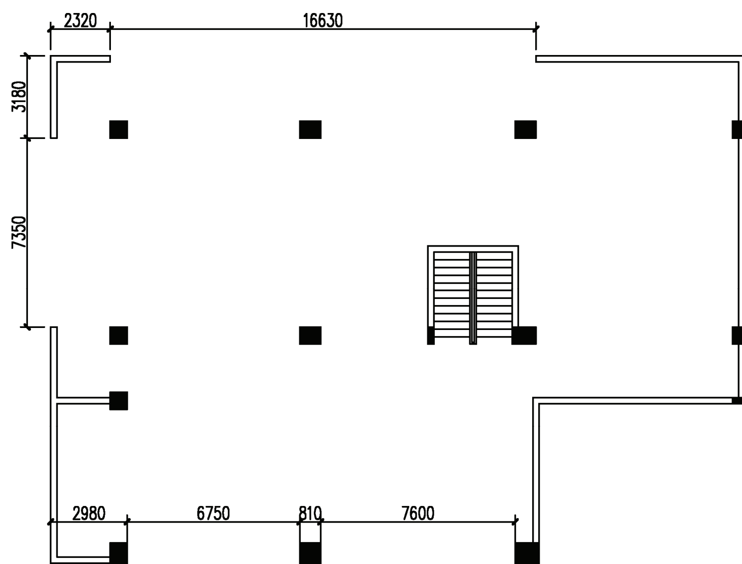


图 6-94　开启窗洞口

14）参照前面新建“Q240”多线样式的方法，执行“格式 | 多线样式”，新建“240 窗子”样式，其“图元”偏移量为 120、40、-40、-120mm；返回到“多线样式”对话框，将“240 窗子”样式置为当前，如图 6-95 所示。

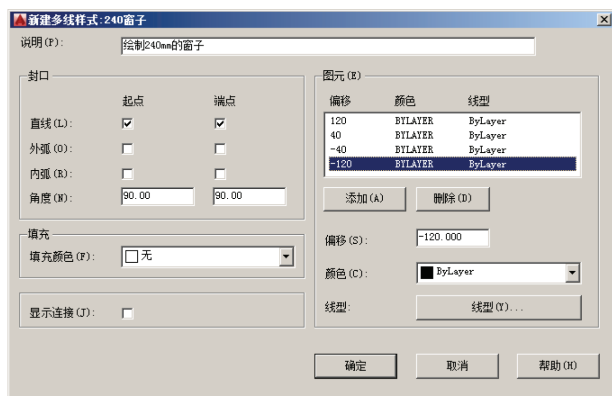


图 6-95　新建“240 窗子”多线样式

15）单击“图层”工具栏的“图层控制”下拉框，选择“门窗”为当前图层，并打开“轴线”图层。

16）使用“多线”命令（ML），根据命令行的提示，选择“对正（J）”为“无（Z）”；再设置“比例（S）”为 1；然后分别捕捉相应的轴线交点，绘制窗对象，如图 6-96 所示。

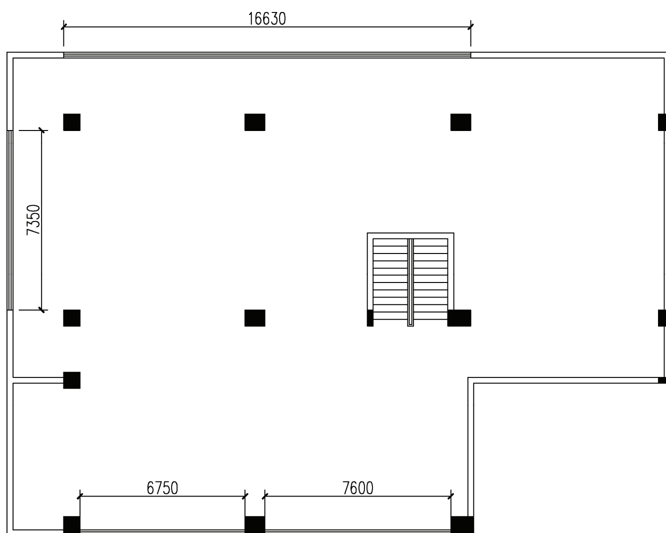


图 6-96　绘制的窗

17）单击“图层”工具栏的“图层控制”下拉框，选择“尺寸标注”为当前图层。

18）使用“线性标注（DLI）”和“连续标注（DCO）”等命令，对图形四周进行尺寸标注，如图 6-97 所示。

19）单击“样式”工具栏左侧的“文字样式”下拉列表框，选择“图名”为当前文字样式。

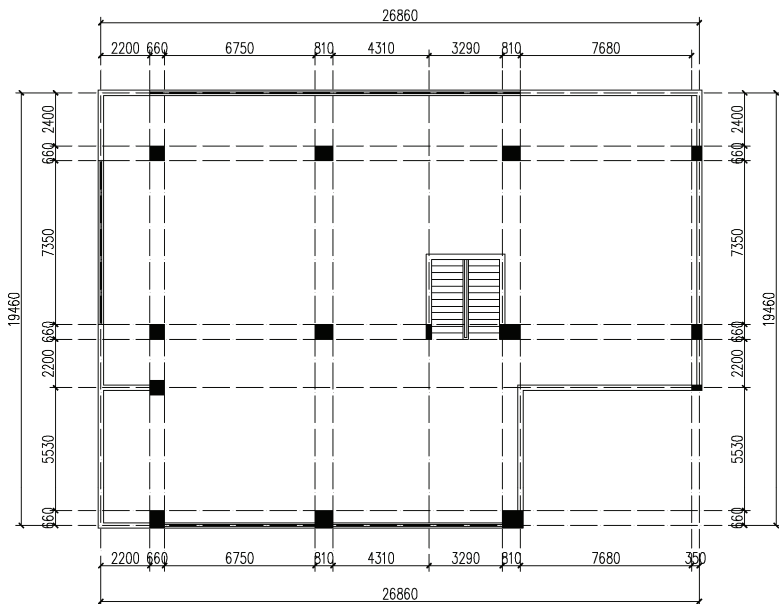


图 6-97　进行尺寸标注

20）单击“图层控制”下拉列表框，选择“文字标注”为当前图层，并关闭“轴线”图层。

21）使用“单行文字（DT）”命令，在图形的底侧输入图名“茶室建筑平面图”，文字大小为 1500mm。

22）再使用“多段线（PL）”命令，在图名的底侧绘制一条线宽为 60mm，与图名等长的水平线段，其效果如图 6-98 所示。

茶室建筑平面图

图 6-98　图名标注

23）这样，茶室的建筑平面图就已经绘制完成，用户可按〈Ctrl+S〉键对当前所绘制的图形文件保存一次，以免图形文件丢失。

6.6.3 平面布置图的绘制

首先新建“Q120”多线样式，再根据茶室的要求来绘制 120 墙体对象，并开启门窗洞口，再创建平面门图块对象，然后分别安装在相应的门洞口位置。

1）使用“复制（CO）”命令，将建筑平面图中的所有对象水平向右复制一份。

2）单击“图层控制”下拉列表框，选择“墙体”图层为当前图层。

3）单击“格式｜多线样式”菜单命令，在“Q240”多线样式的基础上，新建“Q120”多样样式，设置其图元偏移为 60 和−60mm，如图 6-99 所示。

4）使用“多线（ML）”命令，根据命令行的提示，分别捕捉相应的轴线交点，绘制多线对象，表示内部墙体，如图 6-100 所示。

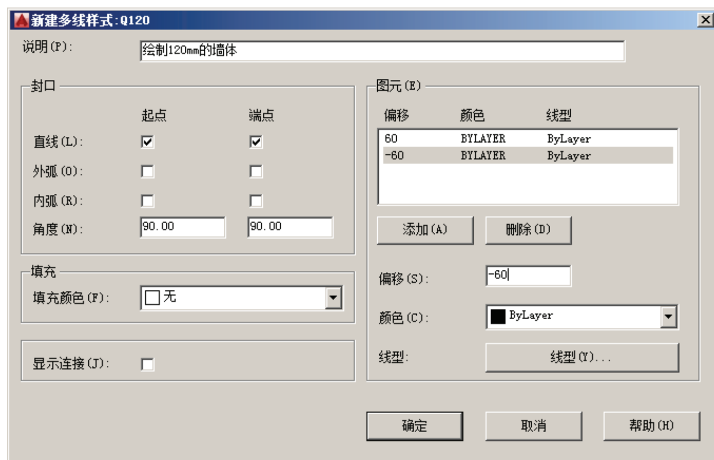


图 6-99　新建“Q120”多线样式

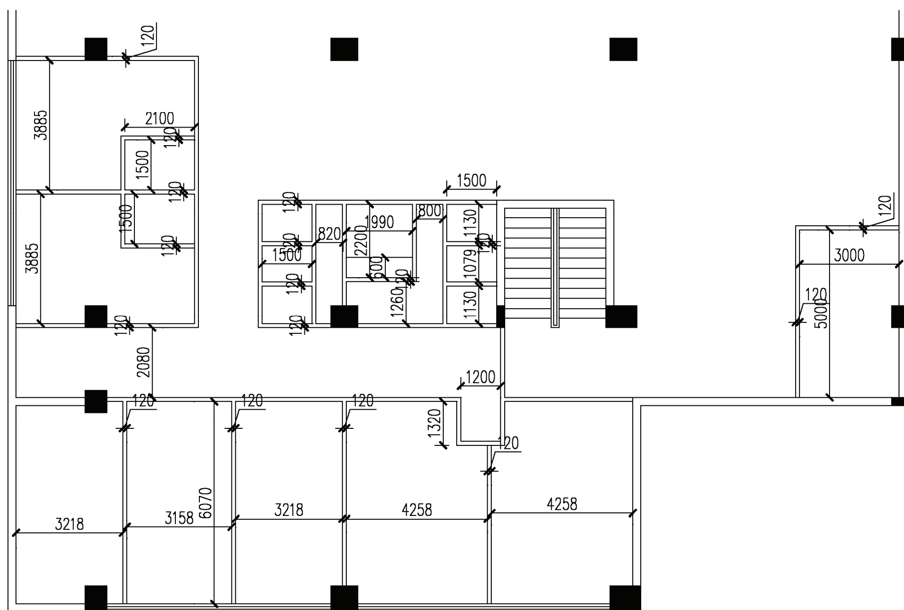


图 6-100　绘制的内墙体

5）使用“偏移（O）”和“修剪（TR）”等命令，偏移和修剪线段，从而形成门洞口，如图 6-101 所示。

6）使用“多段线（PL）”命令，设置线宽为 10mm，在相应位置绘制多段线，如图 6-102 所示。

7）单击“图层控制”下拉列表框，选择“家具”图层为当前图层。

8）使用“矩形（REC）”和“圆弧（ARC）”等命令，绘制 40mm×800mm 的矩形；在矩形的右侧绘制一个半径为 800mm 的圆弧，表示平面门。

9）再使用“块（B）”命令，将图形保存为“平面门”内部图块，如图 6-103 所示。

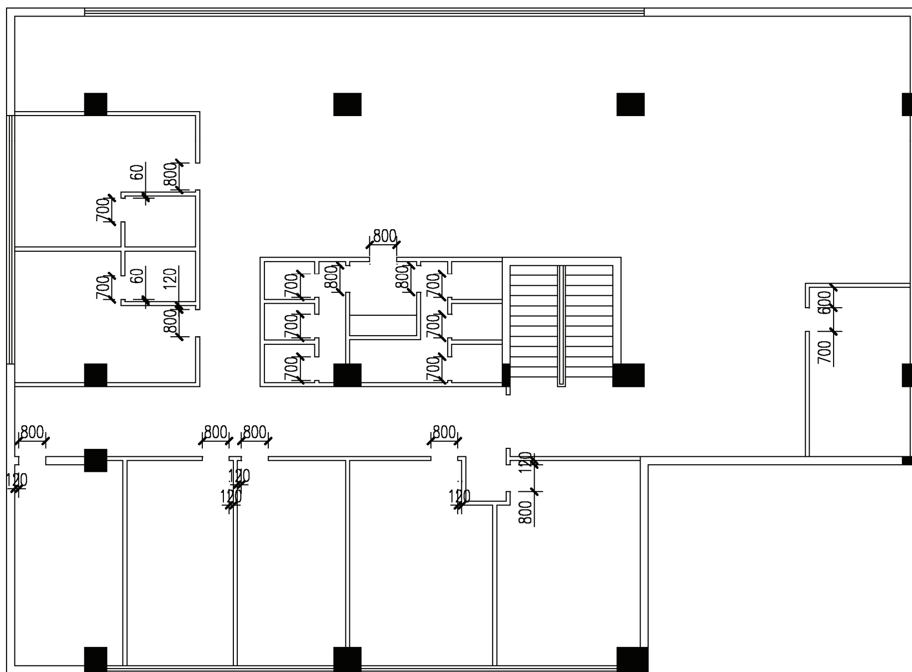


图 6-101　开启门洞口

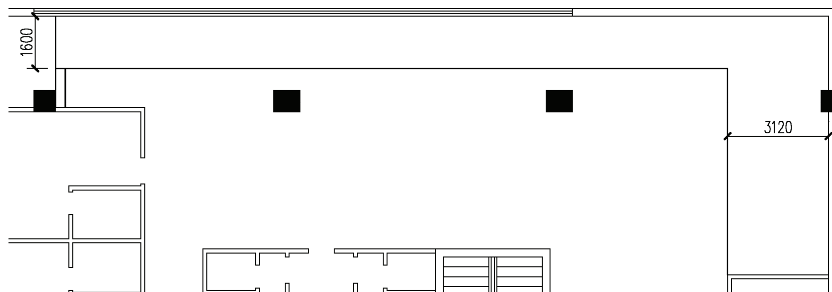


图 6-102　绘制多段线

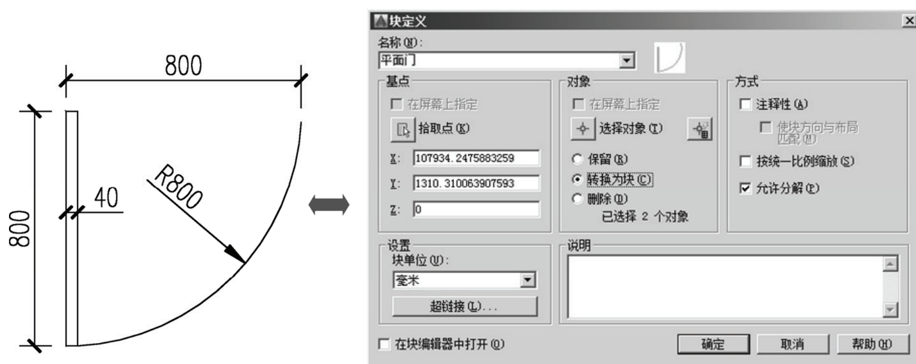


图 6-103　绘制平面门

10）单击“图层控制”下拉列表框，选择“门窗”图层为当前图层。

11）使用“插入块（I）”命令，将平面门图块分别插入到相应的位置；并使用“复制（CO）”“缩放（SC）”和“旋转（RO）”等命令布置门效果，如图 6-104 所示。

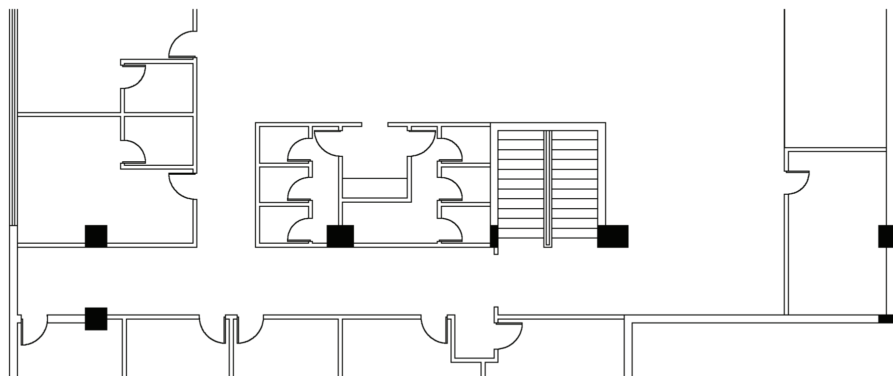


图 6-104　插入的平面门

6.6.4 茶室家具的布置

接下来进行茶室家具的布置。

1）打开“图层特性管理器”，选择“家具”图层为当前图层。

2）使用“直线（L）”命令，在图形相应位置绘制直线，如图 6-105 所示。

3）使用“插入（I）”命令，弹出“插入”对话框，选择路径为“案例\07\散坐.dwg”文件，插入到图形的相应位置，如图 6-106 所示。

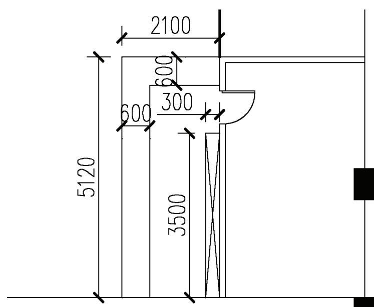


图 6-105　绘制直线

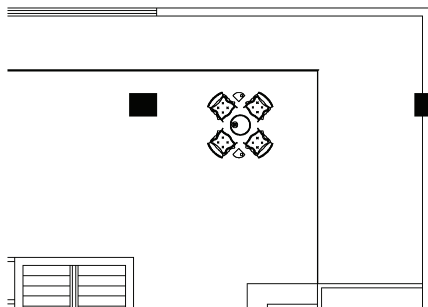


图 6-106　插入散坐图块

4）使用相同的方法，将“案例\06”文件夹下的“麻将桌”“便盆”“3+1 沙发”“两人对坐沙发”“洗面盆”“3 人对座沙发”等图块分别插入到相应位置，如图 6-107 所示。

5）使用“多行文字（T）”命令，设置字高为 800，分别输入“包间”“过道”“库房”“大厅”“吧台区”等文字，如图 6-108 所示。

6）使用“文字编辑（ED）”命令，或直接双击前面“茶室建筑平面图”图名标注，将其修改为“茶室平面布置图”，如图 6-109 所示。

7）至此，该茶室相关图形绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

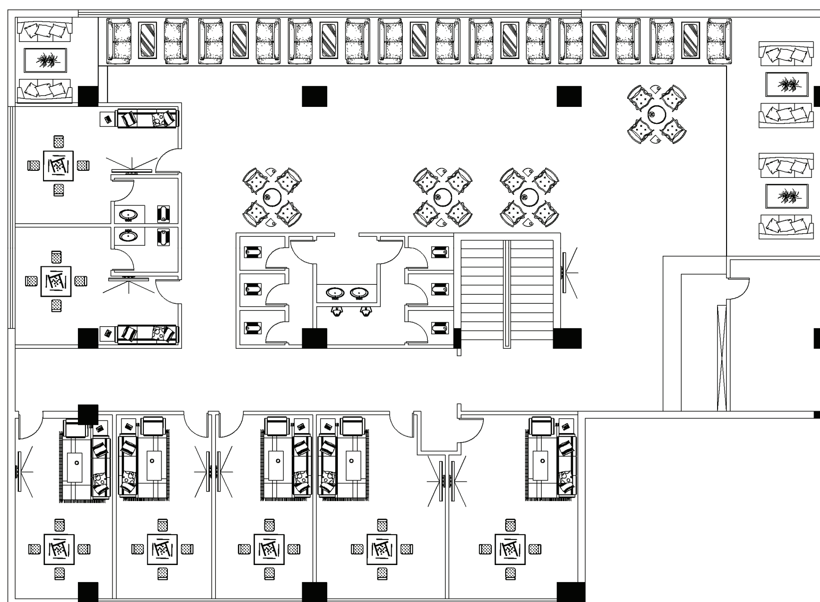


图 6-107　插入其他图块

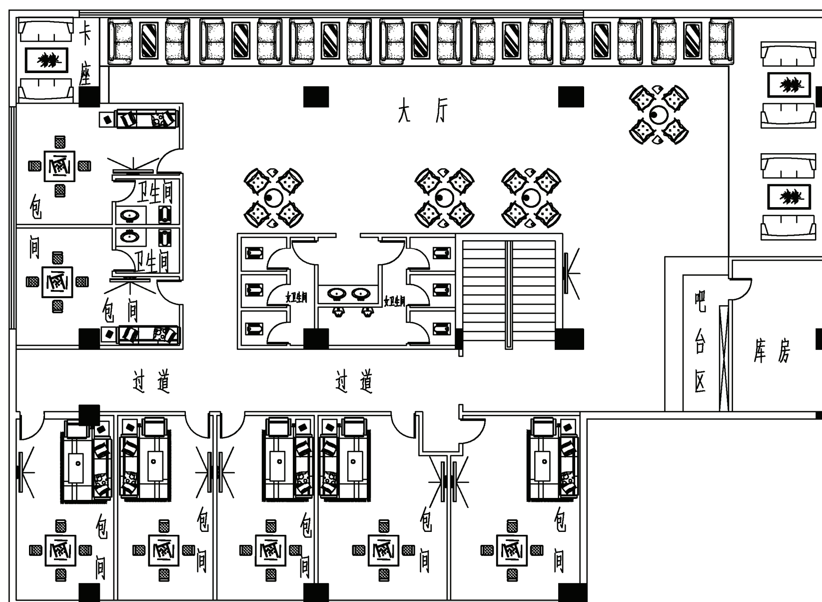


图 6-108　输入图内文字

茶室平面布置图

图 6-109　图名标注



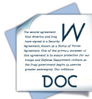
第7章 园林小品的绘制



本章导读

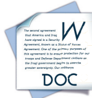
在园林设计过程中，用户可以在场景中设计一些小品，如花池、坐凳等，园林小品可以丰富园林场景，同时对园林功能有所满足。

本章首先讲解了园林小品分类、用途和创建要求，再讲解了标志牌、导向牌、坐凳、垃圾箱、雕塑、围墙等图形的平、立、剖面图的绘制方法。通过本章学习，读者可以掌握园林小品的绘制方法与技巧。

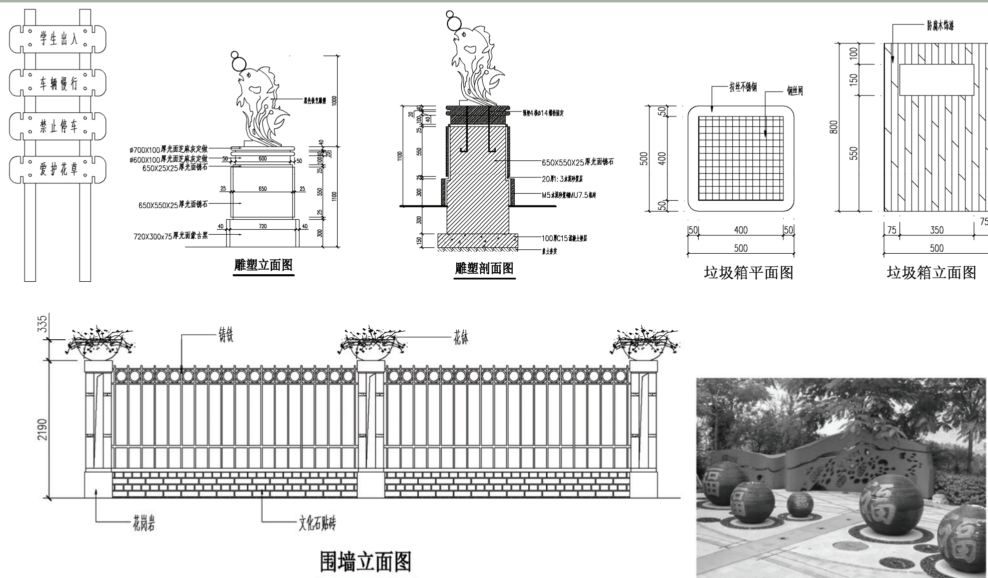


主要内容

- 了解园林小品的分类、用途和要求
- 掌握标志牌和导向牌的绘制方法
- 掌握坐凳和垃圾箱的绘制方法
- 掌握雕塑的绘制方法
- 掌握围墙的绘制方法



效果预览



7.1 园林小品的概述

园林小品，是园林中供休息、装饰、照明、展示和为园林管理及方便游人之用的小型建筑设施。一般没有内部空间，体量小巧，造型别致。园林小品既能美化环境，丰富园趣，为游人提供文化休闲和公共活动的方便，又能使游人从中获得美的感受和良好的教益。

7.1.1 园林小品的分类

园林建筑小品按其功能分为 5 类：

1）供休息的小品。包括各种造型的靠背园椅、凳、桌和遮阳的伞、罩等。常结合环境，用自然块石或用混凝土做成仿石、仿树墩的凳、桌；或利用花坛、花台边缘的矮墙和地下通气孔道来做椅、凳等；围绕大树基部设椅凳，既可休息，又能纳荫，如图 7-1 所示。

2）装饰性小品。各种固定的和可移动的花钵、饰瓶，可以经常更换花卉。装饰性的日晷、香炉、水缸，各种景墙（如九龙壁）、景窗等，在园林中起点缀作用，如图 7-2 所示。


图 7-1　石凳



图 7-2　装饰性小品

3）结合照明的小品。园灯的基座、灯柱、灯头、灯具都有很强的装饰作用，如图 7-3 所示。

4）展示性小品。各种布告板、导游图板、指路标牌以及动物园、植物园和文物古建筑的说明牌、阅报栏、图片画廊等，都对游人有宣传、教育的作用，如图 7-4 所示。

5）服务性小品。如为游人服务的饮水泉、洗手池、公用电话亭、时钟塔等；保护园林设施的栏杆、花坛绿地的边缘装饰等；保持环境卫生的废物箱等，如图 7-5 所示。


图 7-3　结合照明小品


图 7-4　展示性小品


图 7-5　服务性小品

园林建筑小品具有精美、灵巧和多样化的特点，设计创作时可以做到“景到随机，不拘一格”，在有限空间得其天趣。

7.1.2 园林小品在园林中的用途

园林小品在园林中的作用大致包括以下 3 个方面：

1．组景

园林小品在园林空间中，除具有自身的使用功能外，更重要的作用是把外界的景色组织起来，在园林空间中形成无形的纽带，引导人们由一个空间进入另一个空间，起着导向和组织空间画面的构图作用；能在各个角度都构成完美的景色，具有诗情画意。园林小品还起着分隔空间与联系空间的作用，使步移景异的空间增添了变化和明确的标志，如图 7-6 所示。

2．观赏

园林小品作为艺术品，本身具有审美价值，由于其色彩、质感、肌理、尺度、造型的特点，加之成功的布置，本身就是园林环境中的一景。 运用小品的装饰性能够提高其他园林要素的观赏价值，满足人们的审美要求，给人以艺术的享受和美感，如图 7-7 所示。

3．渲染气氛

园林小品除具有组景，观赏作用外，还把桌凳、地坪、踏步、标示牌、灯具等功能作用比较明显的小品予以艺术化、景致化。一组休息的坐凳或一块标示牌，如果设计新颖，处理得宜，做成富有一定艺术情趣的形式，会给人留下深刻的印象，使园林环境更具感染力。如水边的两组坐凳，一个采用石制天然坐凳，恬静、祥和可与环境构成一幅天然山水画；一个凳面上刻有艺术图案，独特新颖，别具情趣，迎水而坐令人视野开阔、心旷神怡，如图 7-8 所示。



图 7-6 组景



图 7-7 观赏小品



图 7-8 组景小品

因此，构思独特的园林小品与环境结合，会产生不同的艺术效果，使环境宜人而更具感染力。

7.1.3 园林小品的创建要求

园林建筑小品的创作要求是：

1）立其意趣，根据自然景观和人文风情，做出景点中小品的设计构思。

2）合其体宜，选择合理的位置和布局，做到巧而得体，精而合宜。

3）取其特色，充分反映建筑小品的特色，把它巧妙地熔铸在园林造型之中。

4）顺其自然，不破坏原有风貌，做到涉门成趣，得景随形。

5）求其因借，通过对自然景物形象的取舍，使造型简练的小品获得景象丰满充实的效应。

6）饰其空间，充分利用建筑小品的灵活性、多样性以丰富园林空间。

7）巧其点缀，把需要突出表现的景物强化起来，把影响景物的角落巧妙地转化成为游赏的对象。

8）寻其对比，把两种明显差异的素材巧妙地结合起来，相互烘托，显出双方的特点。

7.2 立面标志牌的绘制


素材 视频\07\标志牌立面图的绘制.avi
案例\07\标志牌立面图.dwg

首先打开前面所绘制的花架图形对象来新建文件，从而调用其绘图环境；再使用矩形和复制命令，来绘制标志牌的“两脚”；再使用矩形、圆、复制、圆角、修剪等命令，来绘制其中一个标志牌，再通过复制的方式复制多个标志牌，最后输入相应的标志牌的文字信息，其最终的效果如图 7-9 所示。

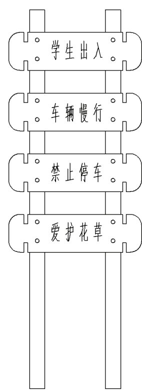


图 7-9 立面标志牌



专业知识：标志牌按形态分类

1）横式：整个比例横向比较长。一般整面都被利用为标志标牌。一般在小店铺和大建筑的墙面上都可以看到。

2）竖式：整个比例竖向比较长。一般整面都被利用为标志标牌。

3）突形：在建筑物的墙面上突出，除了背面以外的整面或有两侧墙面的情况下，两侧都被利用为广告载体的标志标牌，例如三面翻标志牌。

4）地柱形：标记在地面的某些固定构造上的横形、竖形、立体形的标志标牌。

5）屋顶式：指在某建筑物的屋顶上设置一些固定构造物，并在上面挂着或贴着板形或立方形或环形的标志标牌。

1）启动 AutoCAD 2016，选择“文件｜打开”菜单命令，将“案例\06\花架.dwg”文件打开；再选择“文件｜另存为”菜单命令，将该文件另存为“案例\07\标志牌立面图.dwg”，从而调用该文件的绘图环境。

2）使用“删除（E）”命令，将文件中的所有图形删除掉。

3）使用“图层（LA）”命令，打开“图层特性管理器”选项板，选择“花架”图层，修改图层名称为“标志牌”，并设置“标志牌”图层为当前图层。

4）使用“矩形（REC）”命令，在绘图区域绘制一个 80mm×2000mm 的矩形，如图 7-10 所示。

5）使用“复制（CO）”命令，将上一步绘制的矩形向右移 400mm 复制，如图 7-11 所示。

6）使用“矩形（REC）”命令，在绘图区域相应位置绘制一个 700mm×200mm 的矩形，如图 7-12 所示。

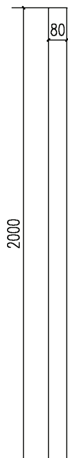


图 7-10　绘制矩形

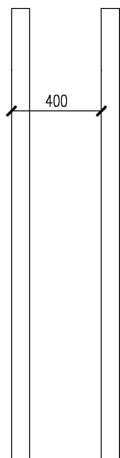


图 7-11　复制矩形

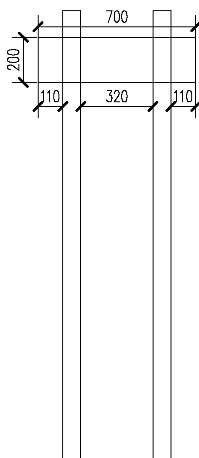


图 7-12　绘制 700mm×200mm 的矩形

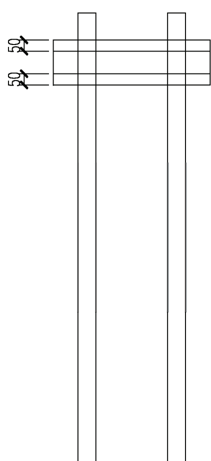
7）使用“分解（X）”命令，将上步绘制的矩形进行分解。

8）使用“偏移（O）”命令，将底侧的水平线段向上偏移 50mm，再选择下横线向上偏移 50mm。

9）以上一步同样的方法，把左边纵向直线向右偏移 80mm 和 20mm。如图 7-13 所示。

10）使用“修剪（TR）”命令，按如图 7-14 所示修剪图形。

11）使用“圆角（F）”命令，根据命令行提示，设置圆角半径为 60mm，然后选择分解矩形的左上角和左下角，如图 7-15 所示。



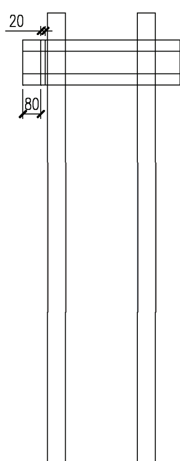
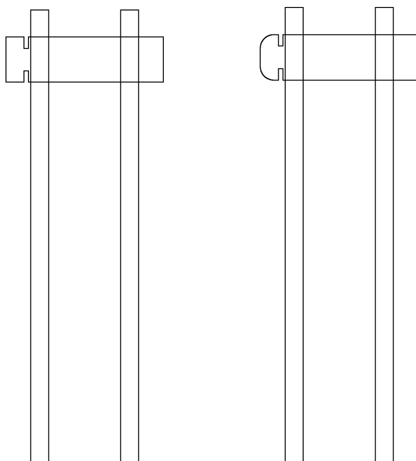


图 7-13　偏移图形


图 7-14　修剪图形　　图 7-15　圆角的图形

12）使用“圆（C）”命令，在图形相应位置绘制一个半径为 10mm 的圆，如图 7-16 所示。

13）使用“复制（CO）”命令，选择上一步绘制的圆，单击圆心，将其小圆垂直向下复



制，其间距为 100mm，如图 7-17 所示。

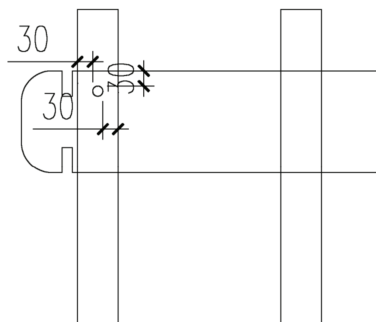


图 7-16　绘制圆形

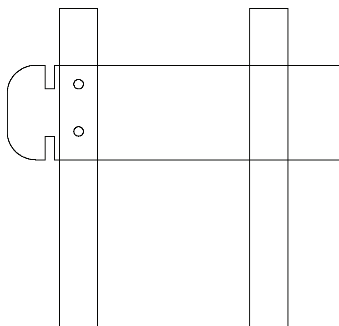


图 7-17　复制圆形

14）使用“镜像（MI）”命令，按如图 7-18 所示进行镜像。

15）使用“修剪（TR）”命令，按如图 7-19 所示把图形中多余的线段修剪掉。

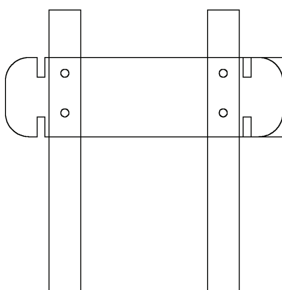


图 7-18　镜像图形

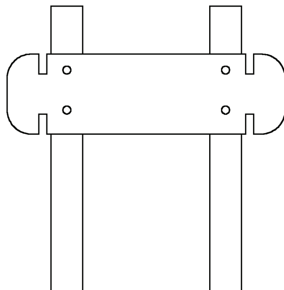


图 7-19　修剪后的图形

16）使用“复制（CO）”命令，选择相应图形，按如图 7-20 所示进行复制。

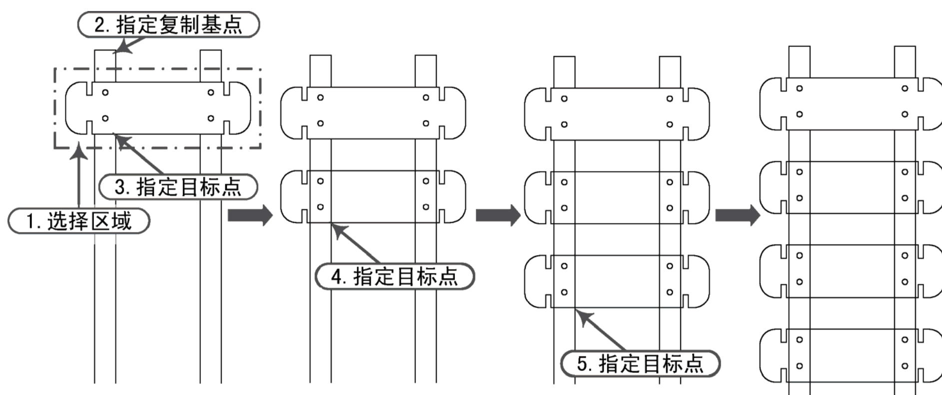


图 7-20　多次复制图形

17）使用“修剪（TR）”命令，按如图 7-21 所示把图形中多余的线段修剪掉。

18）使用“格式丨文字样式”命令，弹出“文字样式”对话框，修改“图内说明”样式的高度为 70mm，并置为当前文字样式。

19）使用“格式 | 单行文字”命令，单击图形相应位置，输入“学生出入”文字，以同样的方式，在相应位置输入文字，如图 7-22 所示。

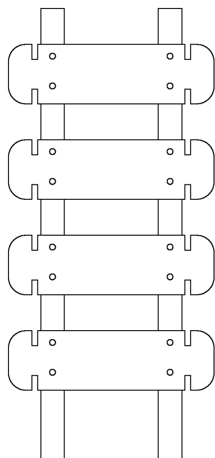


图 7-21 修剪后图形

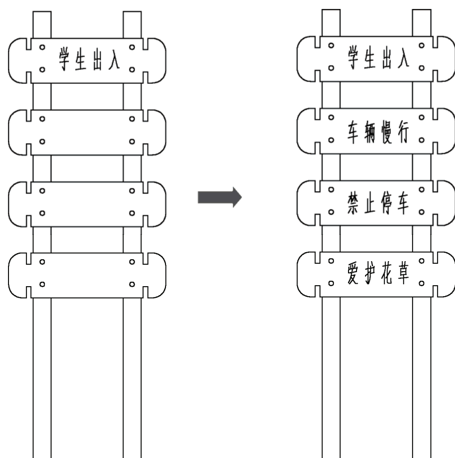


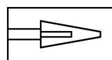
图 7-22 输入的文字

7.3 导向牌的绘制



素材 视频\07\导向牌的绘制.avi
案例\07\导向牌.dwg

首先打开“桥”文件，以此调用绘图环境来绘制“导向牌”图形文件；再使用矩形、拉伸、偏移、夹点等命令来绘制导向牌的平面效果；再使用复制、拉伸、打散、偏移、多行文字等命令，在其投影下侧绘制导向牌的立面效果，如图 7-23 所示。



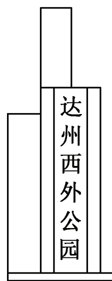


图 7-23 导向牌

7.3.1 导向牌平面图的绘制

首先调用“桥”的绘图环境，再通过矩形、偏移、拉伸等命令来绘制导向牌的平面图形。

1）启动 AutoCAD 2016 软件，选择“文件 | 打开”菜单命令，将“案例\06\桥.dwg”文件打开，再选择“文件 | 另存为”菜单命令，将该文件另存为“案例\07\导向牌.dwg”，从而调用该文件的绘图环境。

2）使用“删除（E）”命令，选择文件中的所有图形，按〈Enter〉键进行删除。

3）使用“图层（LA）”命令，打开“图层特性管理器”选项板，选择“桥”图层，修

改图层名称为“导向牌”，并将“导向牌”图层置为当前图层。

4）使用“矩形（REC）”命令，在绘图区域绘制一个 800mm×400mm 的矩形。

5）使用“偏移（O）”命令，将绘制的矩形向内偏移 100mm，如图 7-24 所示。

6）使用“拉伸（S）”命令，选择内侧的矩形，框选矩形的左端，向右拉伸 150mm，使其间距由 100mm 变成 250mm，如图 7-25 所示。

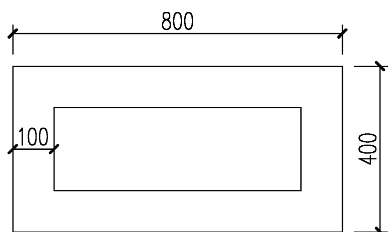


图 7-24　绘制和偏移矩形

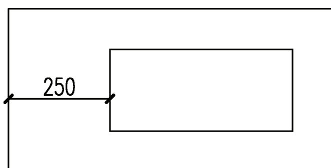


图 7-25　拉伸矩形

7）使用“矩形（REC）”命令，在相应位置绘制 250mm×80mm 和 230mm×40mm 的矩形，如图 7-26 所示。

8）使用“分解（X）”“延伸（EX）”“修剪（TR）”和“夹点编辑”等命令，将 230mm×40mm 的矩形进行分解；再向右延伸到外侧的矩形垂直边；选中矩形，通过移动其夹点的方法，快速形成导向牌指示轮廓；最后修剪掉多余的线段，结果如图 7-27 所示。

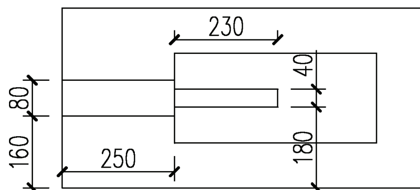
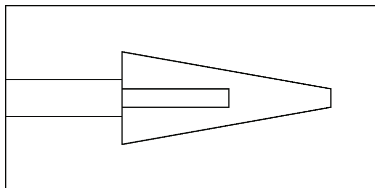


图 7-26　绘制矩形


图 7-27　修剪线段

7.3.2 导向牌立面图的绘制

前面已经将导向牌的平面图绘制好了，接下来绘制其立面图形。

1）使用“复制（CO）”命令，选择平面图形中最大的矩形，向下复制一份，间距 600mm，如图 7-28 所示。

2）使用“拉伸（S）”命令，选择复制得到的矩形，框选其下端，将其向下拉伸 1600mm，将其由 400mm 变成 2000mm，如图 7-29 所示。

3）使用“分解（X）”命令，将矩形进行分解。

4）使用“偏移（O）”命令，将水平线段向下偏移 600mm 和 200mm；垂直线段向右各偏移 250mm、100mm、250mm 和 100mm，如图 7-30 所示。

5）使用“修剪（TR）”和“删除（E）”等命令，修剪和删除线段，结果如图 7-31 所示。

6）使用“矩形（REC）”命令，在图形的底端绘制 800mm×60mm 的矩形，如图 7-32 所示。

7）使用“多行文字（T）”命令，输入文字“达州西外公园”，其文字高度为 120mm，如图 7-33 所示。

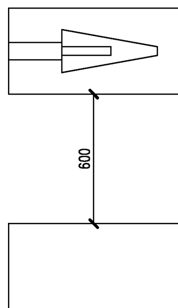


图 7-28 复制矩形

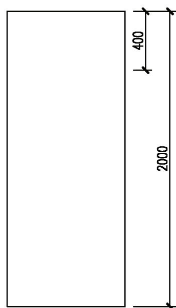


图 7-29 拉伸矩形

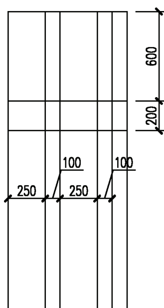


图 7-30 偏移线段

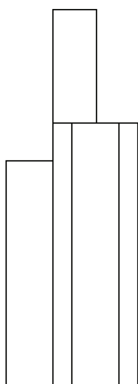


图 7-31 修剪多余的线段

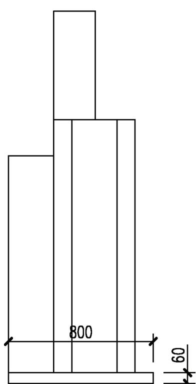


图 7-32 修剪直线

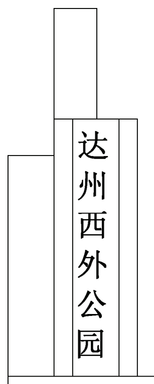


图 7-33 输入的文字

8）至此，该图形绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。



专业知识：导向牌用途

导向牌可以放在公司的附近，以方便别人很快地找到该公司；路边导向牌，可以让人们知道选择哪条路怎么走；房地产公司的物业小区导向牌，能更好地方便人们知道该小区的地理位置；加油站、高速公路、宾馆等很多地方都有导向牌。

导向牌又称为广告牌，说明可以起到广告的作用，可以在商场、酒店、银行、宾馆等地的门口作为广告牌展示自己需要推广的产品或服务。

7.4 坐凳的绘制



素材 视频\07\坐凳的绘制.avi
案例\07\坐凳.dwg

首先打开“导向牌”文件，以此调用绘图环境来绘制“坐凳”图形文件；再使用矩形、偏移、圆和镜像等命令来绘制坐凳平面图；再使用矩形、多段线、修剪等命令来绘制坐凳立面图；再使用复制、直线、修剪、图案填充等命令来绘制坐凳剖面图效果；最后分别对坐凳的平面、立面和剖面图进行尺寸、文字和图名标注，如图 7-34 所示。

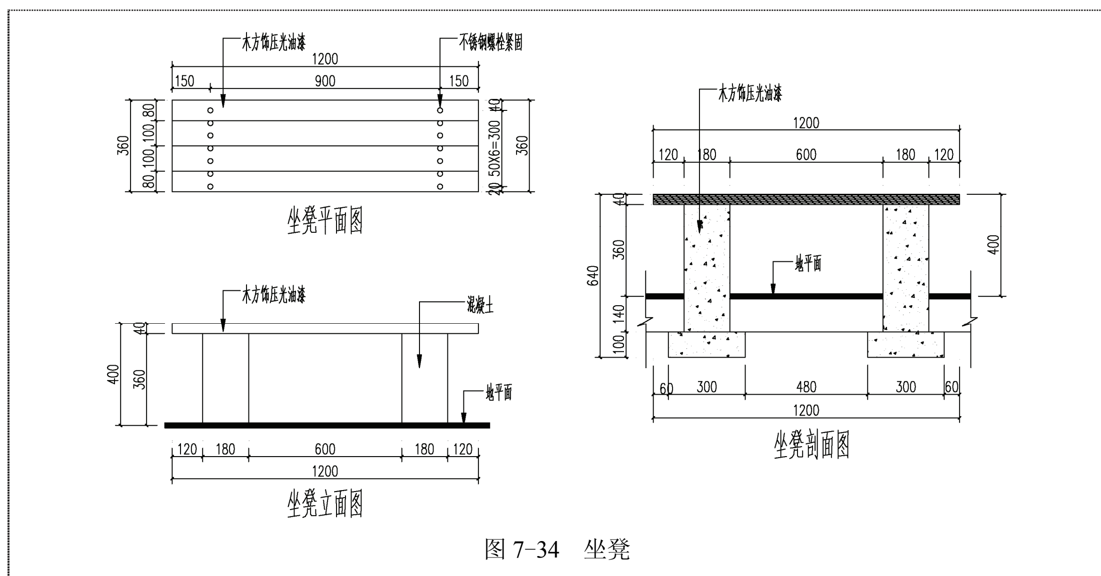


图 7-34　坐凳

7.4.1 坐凳平面图的绘制

首先调用“导向牌”的绘图环境，再通过矩形、偏移、圆和镜像等命令来绘制坐凳的平面图效果。

1）启动 AutoCAD 2016，选择“文件｜打开”菜单命令，将“案例\07\导向牌.dwg”文件打开；再选择“文件｜另存为”菜单命令，将该文件另存为“案例\07\坐凳.dwg”，从而调用该文件的绘图环境。

2）使用“删除（E）”命令，选择文件中的所有图形，按〈Enter〉键。

3）使用“图层（LA）”命令，打开“图层特性管理器”选项板，选择“导向牌”图层，修改图层名称为“坐凳”，并且设置“坐凳”图层为当前图层。

4）使用“矩形（REC）”命令，在绘图区域绘制一个 1200mm×360mm 的矩形。

5）使用“分解（X）”命令，将矩形进行分解。

6）使用“偏移（O）”命令，将底侧的水平线段向上依次偏移 80mm、100mm 和 100mm，如图 7-35 所示。

7）使用“圆（C）”命令，分别绘制 7 个半径为 10mm 的圆，如图 7-36 所示。

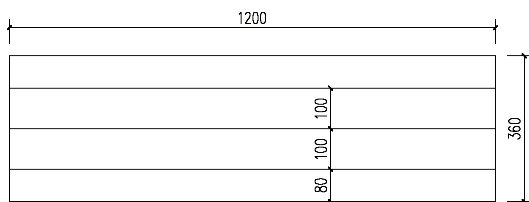


图 7-35　绘制矩形和偏移线段

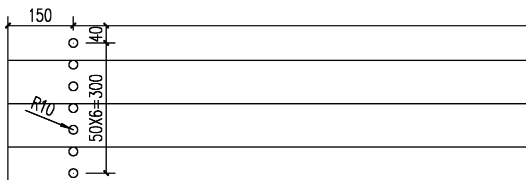


图 7-36　绘制的圆

8）使用“镜像（MI）”命令，选择所有圆，选择水平线段的中点，从而将左侧的圆对象镜像到右侧，结果如图 7-37 所示。



图 7-37　镜像对象



软件技能：设置对象捕捉

捕捉水平线段的中点时，可以按〈F3〉键，打开“捕捉”模式。或者使用“设置（SE）”命令，在打开的“草图设置”对话框中勾选“中点”选项，如图 7-38 所示。

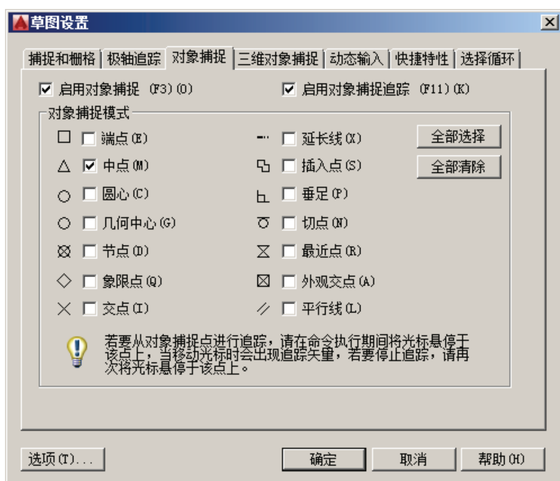


图 7-38　“草图设置”对话框

7.4.2 坐凳立面图的绘制

通过矩形和多段线命令，在平面图的下侧绘制投影的立面图效果。

1）使用“矩形（REC）”命令，在平面图的下侧位置分别绘制一个 1200mm×40mm 和两个 180mm×360mm 的矩形，如图 7-39 所示。

2）使用“多段线（PL）”命令，在图形的下方绘制一条线宽为 20mm，长度为 1270mm 的多段线，从而完成坐凳立面图的绘制，如图 7-40 所示。

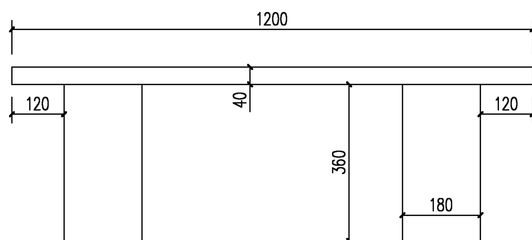


图 7-39　绘制矩形

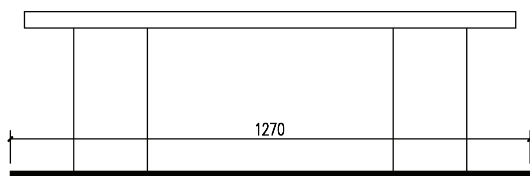


图 7-40　绘制的多段线

7.4.3 坐凳剖面图的绘制

使用复制命令将前面所绘制的坐凳立面图复制一份，再通过复制、直线、修剪、填充等命令来绘制剖面图效果。

1）使用“复制（CO）”命令，将立面图对象向右水平复制一份；再将其多段线对象向下复制两份；其间距分别为 140 和 100mm。

2）使用“分解（X）”命令，将偏移得到的两条多段线分解为直线，即线宽由 20mm 变成 0，如图 7-41 所示。

3）使用“延伸（EX）”和“修剪（TR）”等命令，延伸和修剪线段，如图 7-42 所示。

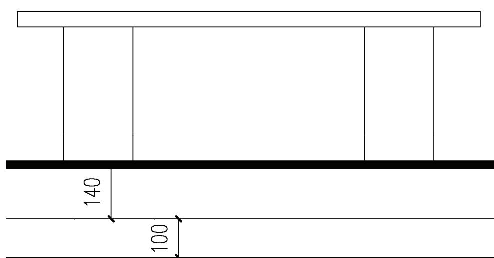


图 7-41 复制对象

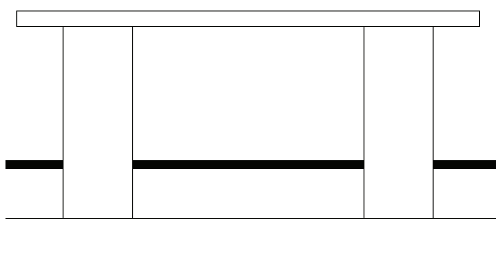


图 7-42 延伸和修剪线段

4）使用“直线（L）”命令，绘制 4 条垂直线段，如图 7-43 所示。

5）使用“修剪（TR）”命令，修剪掉多余线段，结果如图 7-44 所示。

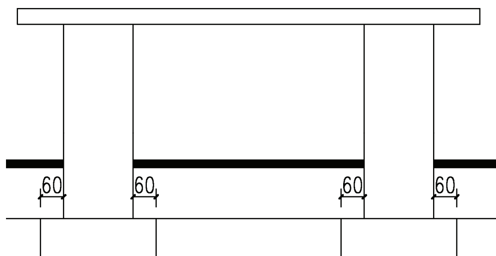


图 7-43 绘制垂直线段

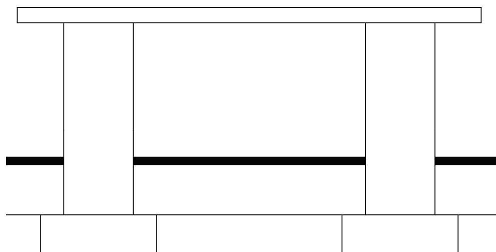


图 7-44 修剪线段

6）使用“多段线（PL）”命令，在图形的左、右侧绘制剖断线，如图 7-45 所示。

7）使用“图案填充（H）”命令，选择图案“CORK”，设置“比例”为 2，对图形剖面图的顶侧进行填充，填充后的效果如图 7-46 所示。

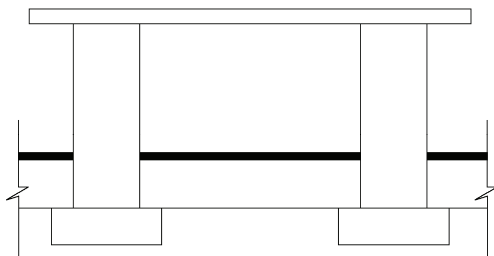


图 7-45 绘制的剖断线

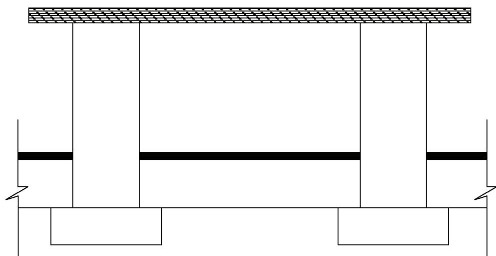


图 7-46 填充图案

8）使用相同的方法，对图形的其他相应位置也进行填充，选择图案“AR-CONC”，比例设为 0.5，填充后的效果如图 7-47 所示。

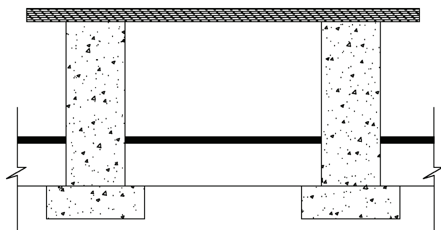


图 7-47　填充图案

➲ 7.4.4 坐凳尺寸和文字标注

坐凳平、立、剖面图形绘制好了，最后进行尺寸和文字的标注。

1）单击“图层控制”下拉列表框，将“标注”图层置为当前。

2）使用“线性标注（DLI）”和“连续标注（DCO）”等命令，对平面图进行尺寸标注，如图 7-48 所示。

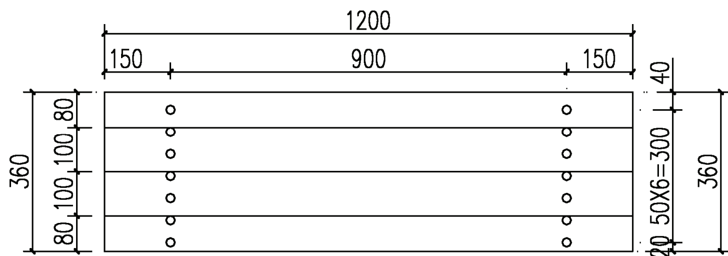


图 7-48　进行平面图尺寸标注

3）使用相同的方法，对立面图进行尺寸标注，如图 7-49 所示。

4）使用相同的方法，对剖面图进行尺寸标注，如图 7-50 所示。

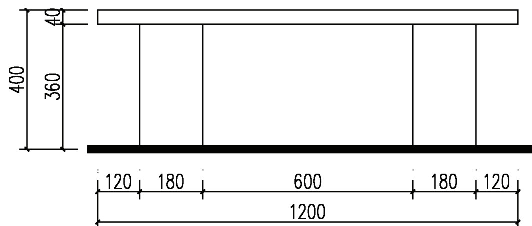


图 7-49　进行立面图尺寸标注

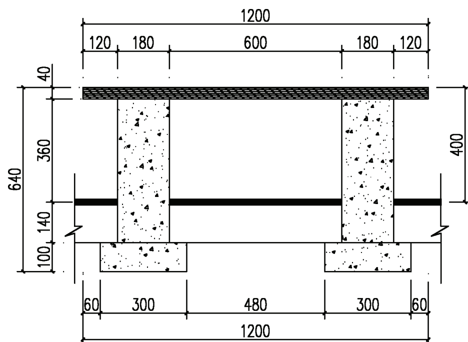


图 7-50　进行剖面图尺寸标注

5）使用“引线标注（LE）”命令，箭头大小为 3，类型为“有箭头直线”，然后对图形进行材质的文字说明，如图 7-51 所示。

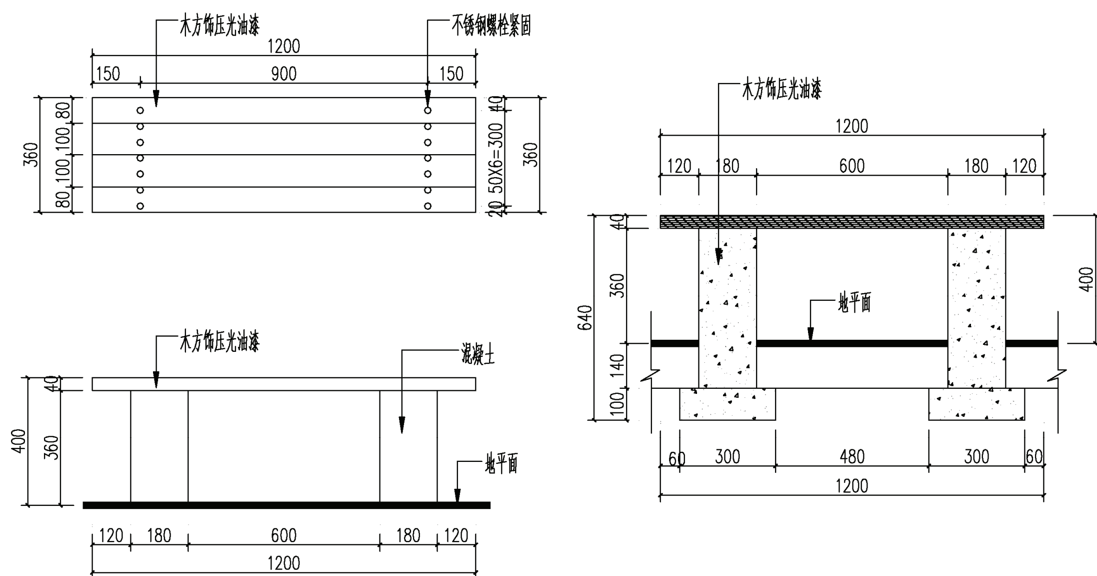


图 7-51　进行引线标注

6）使用“多行文字（T）”命令，分别输入图名“坐凳平面图”“坐凳立面图”和“坐凳剖面图”，其文字高度为 120mm，效果如图 7-52 所示。

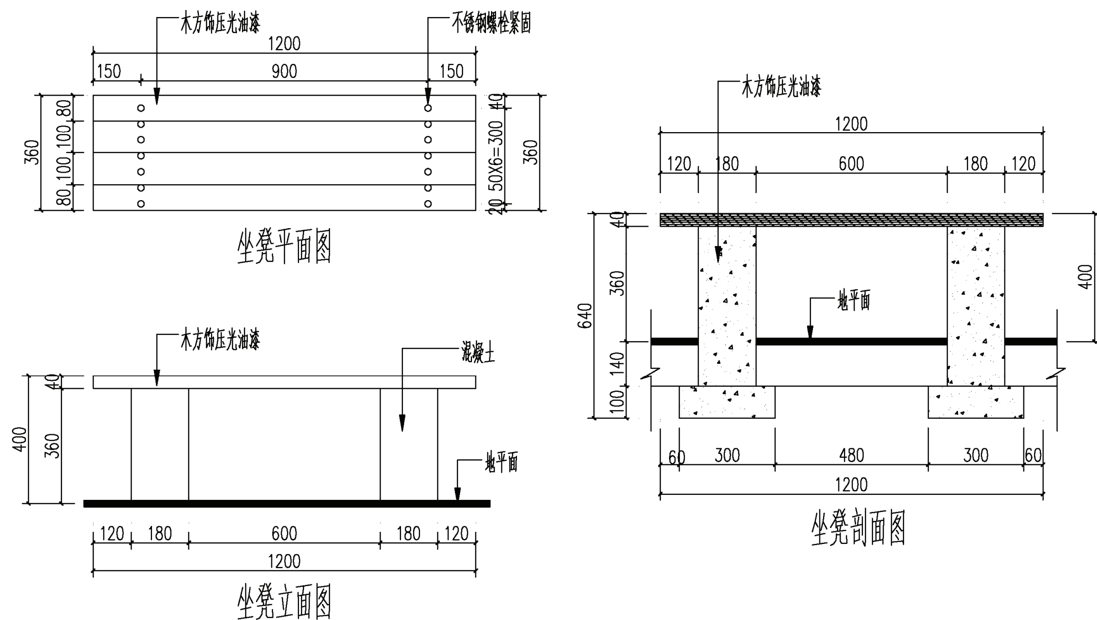


图 7-52　进行图名标注

7）至此，该图形绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

7.5 垃圾箱的绘制



首先新建一个图形文件，并设置绘图环境，包括设置图形区域、界限、图层、文字样式等；再使用矩形、偏移、圆角、填充等命令来绘制垃圾箱的平面图；再使用矩形、填充等命令来绘制垃圾箱立面效果；最后对其平面和立面图进行尺寸、文字和图名注释标注，如图 7-53 所示。

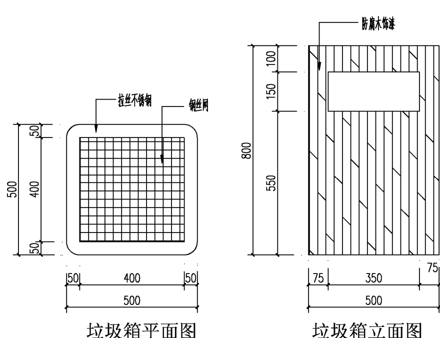


图 7-53 垃圾箱

7.5.1 设置绘图环境

本实例，是通过新建一个文件开始的，那么首先就应该设置绘图环境，包括图形界限、单位、图层、文字样式等。

1．绘图区的设置

1）正常启动 AutoCAD 2016，单击工具栏上的“新建”按钮，打开“选择样板”对话框，选择“acadiso”作为新建的样板文件。

2）执行“文件｜另存为”菜单命令，打开“图形另存为”对话框，将其文件另存为“案例\07\垃圾箱.dwg”图形文件。

3）执行“格式｜单位”菜单命令，打开“图形单位”对话框，把长度单位类型设定为“小数”，精度设定为“0.000”，角度单位类型设定为“十进制”，精度精确到小数点后两位“0.00”。

4）执行“格式｜图形界限”菜单命令，依照提示，设定图形界限的左下角为（0，0），左上角为（1500，1500）。

5）在命令行输入命令“<Z>+<空格键>+<A>”，使输入的图形界限区域全部显示在图形窗口内。

2．规划图层

该垃圾箱图形主要由轮廓线、辅助线、文本标注、尺寸标注等元素组成，因此绘制平面图形时，应建立表 7-1 所示的图层。

表 7-1 图层设置

序 号	图 层 名	描 述 内 容	线 宽	线 型	颜 色	打 印 属 性
1	轮廓线	轮廓线	0.3	实 线	绿色	打印
2	线细	辅助线	0.13	实 线	250 色	打印
3	尺寸标注	尺寸线	0.13	实 线	蓝色	打印
4	文字标注	图中文字	0.13	实 线	蓝色	打印

1）执行“格式 | 图层”菜单命令（或直接输入“LA+空格”），打开“图层特性管理器”选项板，分别创建表 7-1 所示的图层，如图 7-54 所示。

	文字标注				蓝	Continuous	0.13 毫米	0
	尺寸标注				蓝	Continuous	0.13 毫米	0
✓	轮廓线				绿	Continuous	0.30 毫米	0
	细线				250	Continuous	0.13 毫米	0

图 7-54　创建的图层

2）执行“格式 | 线型”菜单命令，打开“线型管理器”对话框，单击“显示细节”按钮，打开细节选项组，输入“全局比例因子”为 100，此时“显示细节”按钮变成“隐藏细节”，如图 7-55 所示。

3．文字样式

执行“格式 | 文字样式”菜单命令，打开“文字样式”对话框，单击“新建”按钮，将打开“新建文字样式”对话框，在文本框中输入“图内文字”；然后对“图内文字”样式进行设置，如图 7-56 所示。



图 7-55　线型设置

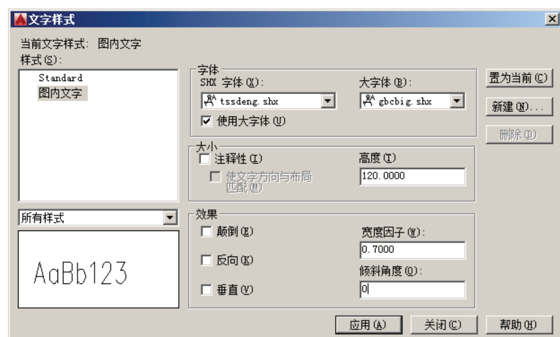


图 7-56　文字样式设置

7.5.2　垃圾箱平面图的绘制

首先绘制一个矩形对象，再将其向内偏移，并进行圆角处理，然后对内侧矩形进行图案填充，从而形成垃圾箱平面效果。

1）单击“图层控制”下拉列表框，选择“轮廓线”图层，并置为当前图层。

2）使用“矩形（REC）”命令，绘制一个 500mm×500mm 的矩形。

3）使用“偏移（O）”命令，选择绘制的矩形，向内偏移 50mm，如图 7-57 所示。

4）使用“圆角（F）”命令，输入“半径（R）”，设置半径值为 50mm，分别对外侧矩形 4 个角进行圆角操作，结果如图 7-58 所示。

5）单击“图层控制”下拉列表框，选择“细线”图层，并置为当前图层。

6）使用“图案填充（H）”命令，选择图案“NET”，设置“比例”为 10，对内侧的矩形区域进行图案填充，如图 7-59 所示。

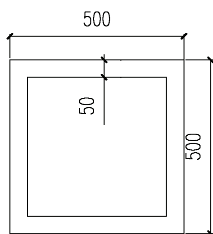


图 7-57 绘制和偏移矩形

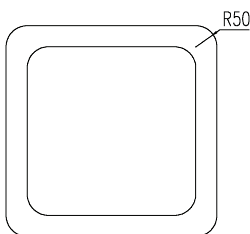


图 7-58 圆角操作

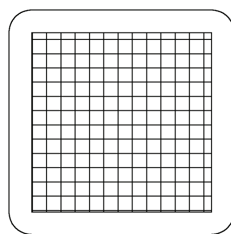


图 7-59 图案填充

7.5.3 垃圾箱立面图的绘制

首先使用矩形命令绘制垃圾箱立面的外轮廓和垃圾口，再通过图案填充来形成垃圾立面效果。

1）单击“图层控制”下拉列表框，选择“轮廓线”图层，并置为当前图层。

2）使用“矩形（REC）”命令，在图形的右侧绘制 500mm×800mm 和 350mm×150mm 的两个矩形，如图 7-60 所示。

3）单击“图层控制”下拉列表框，选择“细线”图层，并置为当前图层。

4）使用“图案填充（H）”命令，选择图案“DOLMIT”，设置“比例”为 5，“角度”为 90°，对指定的区域进行图案填充，如图 7-61 所示。

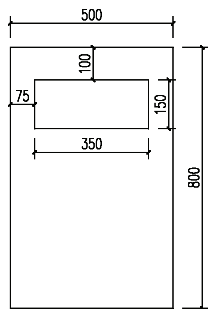


图 7-60 绘制矩形

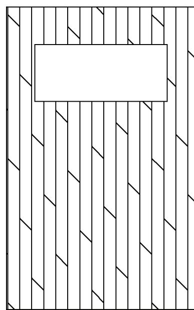


图 7-61 图案填充

7.5.4 垃圾箱的尺寸和文字标注

首先对垃圾箱的平面和立面图进行尺寸标注，再对其进行引线注释标注，然后在图形的下侧分别进行图名标注。

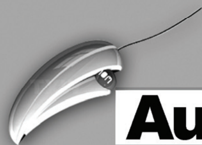
1）单击“图层控制”下拉列表框，选择“尺寸标注”图层，并置为当前图层。

2）使用“线性标注（DLI）”和“连续标注（DCO）”等命令，对平面图、立面图进行尺寸标注，如图 7-62 所示。

3）单击“图层控制”下拉列表框，选择“标注”图层，并置为当前图层。

4）使用“引线标注（LE）”命令，箭头大小为 3，类型为“有箭头直线”，然后对图形进行材质的文字说明，如图 7-63 所示。

5）使用“多行文字（T）”命令，分别在图形的正下方输入图名“垃圾箱平面图”和



“垃圾箱立面图”，其文字高度为 50mm。

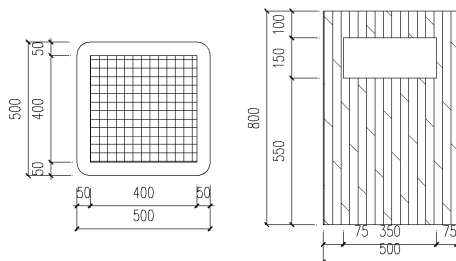


图 7-62　进行尺寸标注

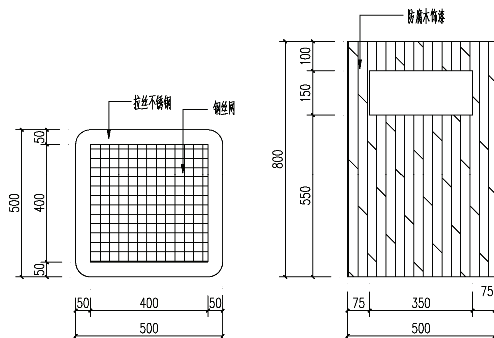


图 7-63　进行引线标注

6）至此，该图形绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

7.6　雕塑的绘制

素材　视频\07\雕塑的绘制.avi
　　　案例\07\雕塑.dwg

通过本实例的讲解，分别绘制了雕塑立面图及剖面图，使读者掌握雕塑施工图的绘制过程及学习技巧，其绘制的雕塑图形最终效果如图 7-64 所示。

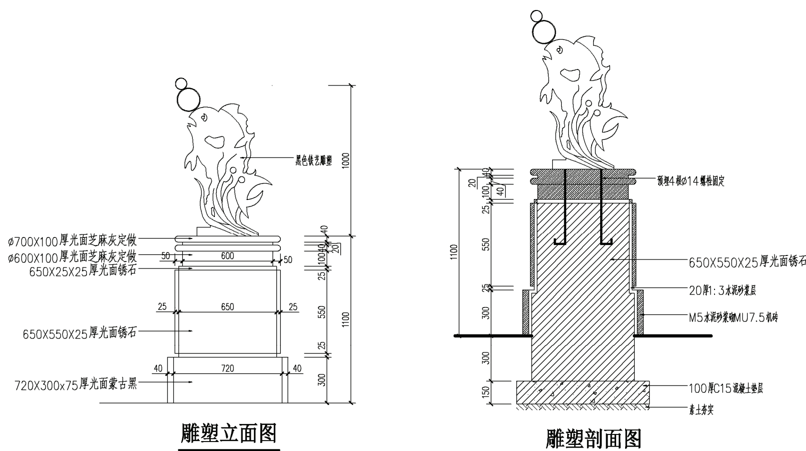


图 7-64　雕塑图形效果

7.6.1 调用绘图环境

在这里直接调用上一实例“垃圾箱.dwg”文件的绘图环境，将垃圾箱图形删除，并另存为新的文件即可。

1）启动 AutoCAD 2016，选择“文件丨打开”菜单命令，将“案例\07\垃圾箱.dwg”文件打开。

2）再选择“文件｜另存为”菜单命令，将该文件另存为“案例\07\雕塑.dwg”，从而调用该文件的绘图环境。

3）使用“删除（E）”命令，选择文件中的所有图形，按〈Enter〉键进行删除。

➲ 7.6.2 雕塑立面图的绘制

设置好绘图环境后，接下来绘制雕塑立面图，操作如下：

1）在“图层控制”下拉列表中选择“轮廓线”图层为当前图层。

2）执行“直线（L）”命令，绘制互相垂直的线条，且将垂直线的线型转换为“Center”，如图 7-65 所示。

3）执行“偏移（O）”命令，将线段按照如图 7-66 所示进行尺寸偏移。

4）执行“修剪（TR）”命令，修剪多余的线条，效果如图 7-67 所示。

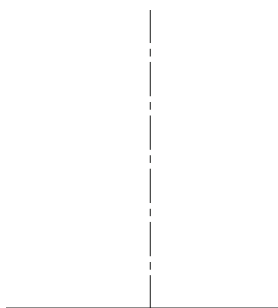


图 7-65 绘制线段

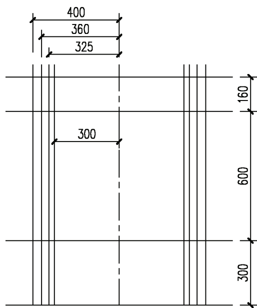


图 7-66 偏移线段

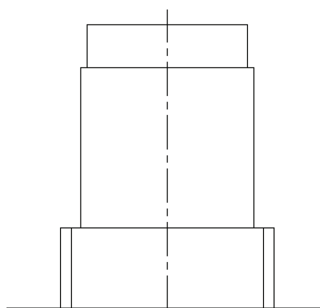


图 7-67 修剪效果

5）执行“偏移（O）”命令，将中间的相应线条按照如图 7-68 所示各偏移 25mm。

6）执行“修剪（TR）”命令，修剪完成效果如图 7-69 所示。

7）执行“矩形（REC）”命令，在最上侧绘制 700mm×40mm 的矩形；再执行“复制（CO）”命令，将矩形向下复制出 60mm 的距离，如图 7-70 所示。

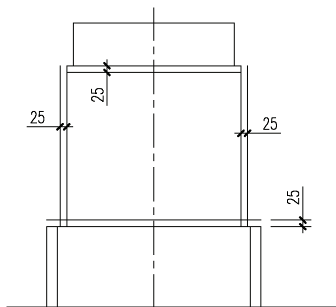


图 7-68 偏移线段

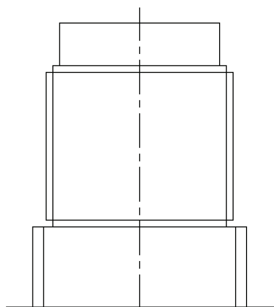


图 7-69 修剪图形

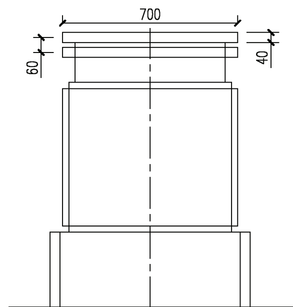
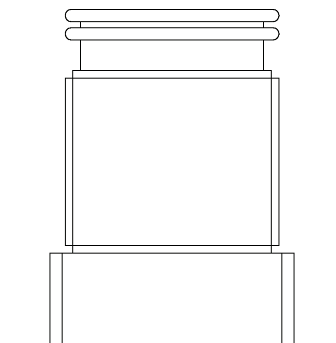
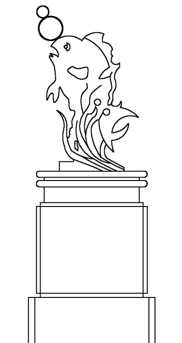


图 7-70 绘制矩形

8）执行“圆角（F）”命令，设置圆角半径为 20mm，对高 40mm 的矩形进行圆角处理，然后将中心线删除，效果如图 7-71 所示。

9）执行“插入块（I）”命令，将“案例\08\鲤鱼雕塑.dwg”文件插入到图形相应的位置，如图 7-72 所示。


图 7-71　圆角操作


图 7-72　插入雕塑

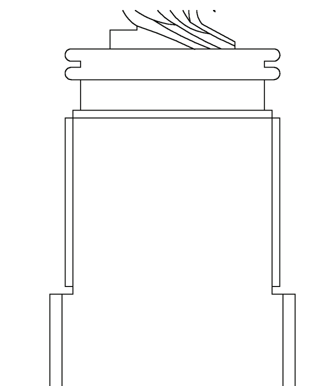
7.6.3 雕塑剖面图的绘制

接下来绘制雕塑剖面图，具体操作如下：

1）执行“复制（CO）”命令，将前面绘制的立面图复制出一份。

2）执行“修剪（TR）”命令，将底座中相应的轮廓线修剪掉，效果如图 7-73 所示。

3）执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，将内轮廓继续向内偏移 20mm，如图 7-74 所示。


图 7-73　修剪内部线条

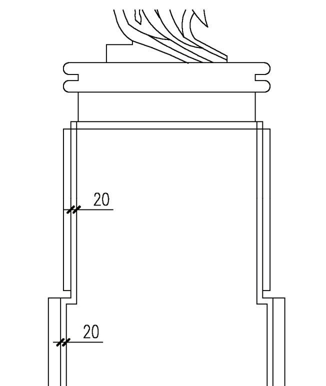


图 7-74　偏移内轮廓

4）执行“偏移（O）”命令，将下侧水平线向下偏移 300mm，并进行相应的延伸与修剪操作；然后将偏移的原水平线转换为“地坪线”图层，且在状态中单击显示“线宽”按钮 ，效果如图 7-75 所示。

5）在下侧通过执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，绘制出如图 7-76 所示的基层轮廓。

6）选择“填充线”图层为当前，执行“图案填充（H）”命令，设置图案为“ANSI33”，比例为 3，对表面相应位置填充“石材”材质效果，如图 7-77 所示。

7）再设置图案为“ANSI31”，比例为 15，对中间位置进行填充，如图 7-78 所示。

8）再选择图案为“AR-CONC”，比例为 1，对倒数第二层进行填充，形成“混凝土”图例；再选择图案为“EARTH”，比例为 10，角度为 45°，对底层进行填充，并删除底层

的线条，效果如图 7-79 所示。

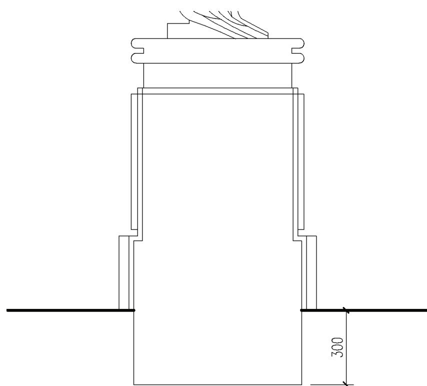


图 7-75　偏移、延伸

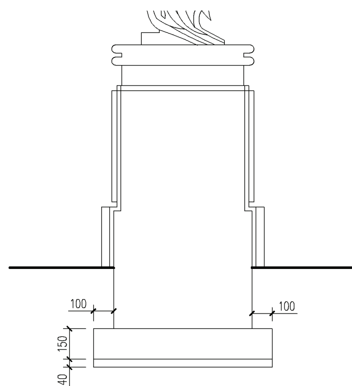


图 7-76　绘制基底层

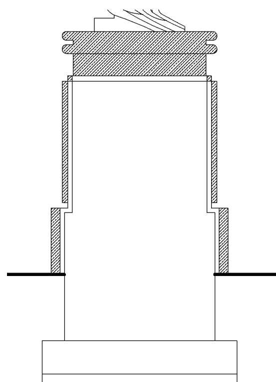


图 7-77　填充表面图例

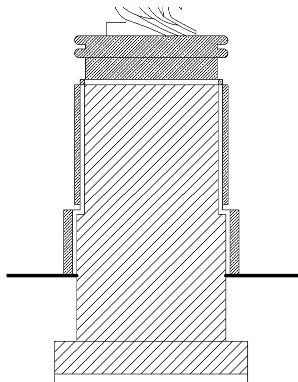


图 7-78　填充内部图例

9）执行“多段线（PL）”命令，设置全局宽度为 10mm，在相应位置绘制出两条转折多段线，以表示“钢筋”效果，如图 7-80 所示。

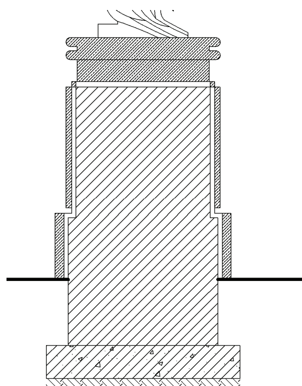


图 7-79　填充基层图例

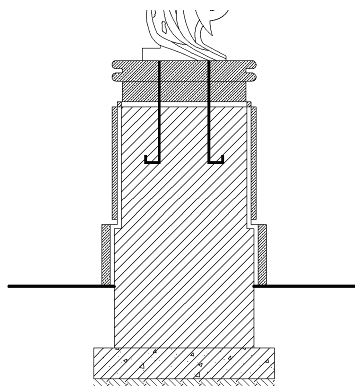


图 7-80　绘制钢筋

7.6.4 雕塑的尺寸和文字标注

接下来绘制雕塑立面图，具体操作如下：

1）选择“尺寸标注”图层，执行“线性标注（DLI）”命令和“连续标注（DCO）”命令，对图形进行尺寸的标注。如图 7-81 所示。

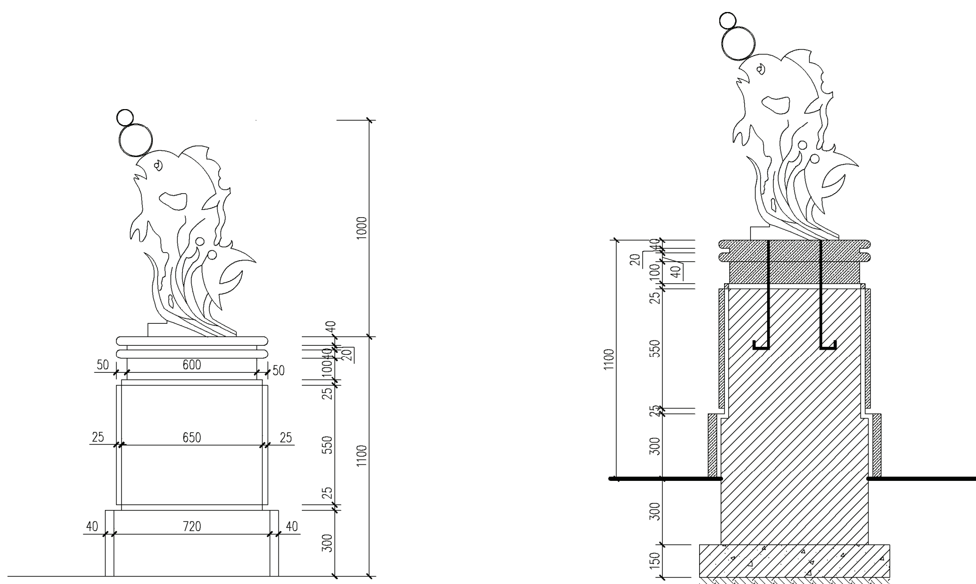


图 7-81　尺寸标注效果

2）选择“文字标注”图层为当前，执行“引线注释（LE）”命令，选择“图内文字”样式，设置字高为 80mm，在图形相应位置进行引线注释。如图 7-82 所示。

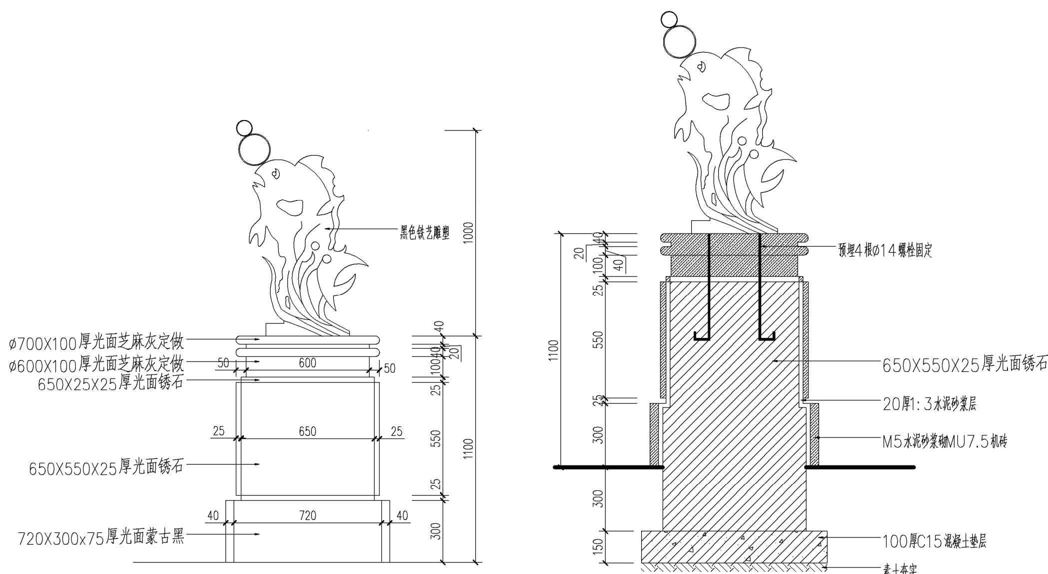


图 7-82　文字标注效果

3）执行“多行文字（MT）”命令，设置字体为“宋体”，字高为 100mm，在下侧注写图名内容，最后执行“多段线（PL）”命令，在图名下方绘制适当长度和宽度的多段线，效果如图 7-83 所示。

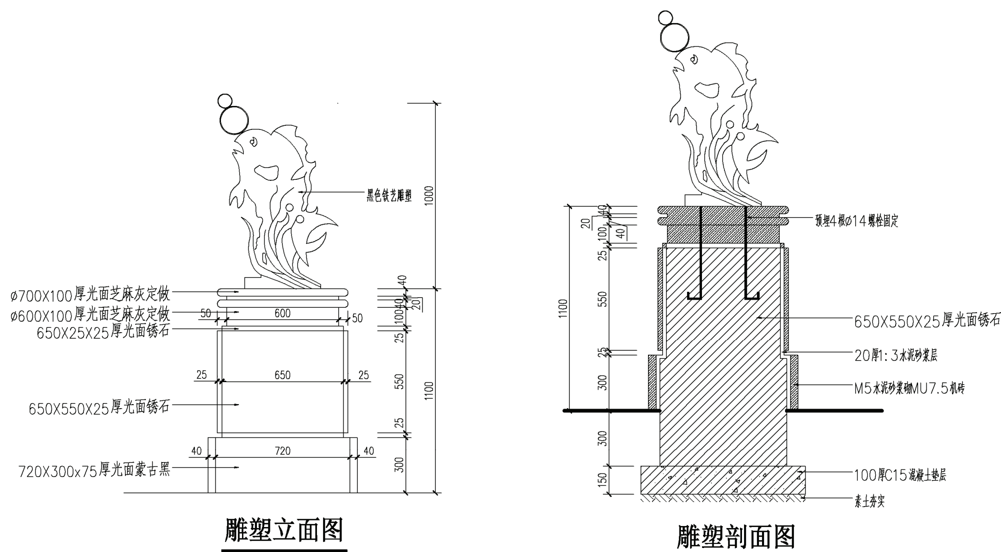


图 7-83 图名标注效果

4）至此，该图形已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

7.7 围墙的绘制


素材 视频\07\围墙的绘制.avi
案例\07\围墙.dwg

首先调用上一实例“雕塑.dwg”文件的绘图环境，将雕塑图形删除，并另存为新的文件；然后在此基础上先绘制出围墙立面轮廓，最后进行相应的标注。绘制围墙的图形最终效果如图 7-84 所示。

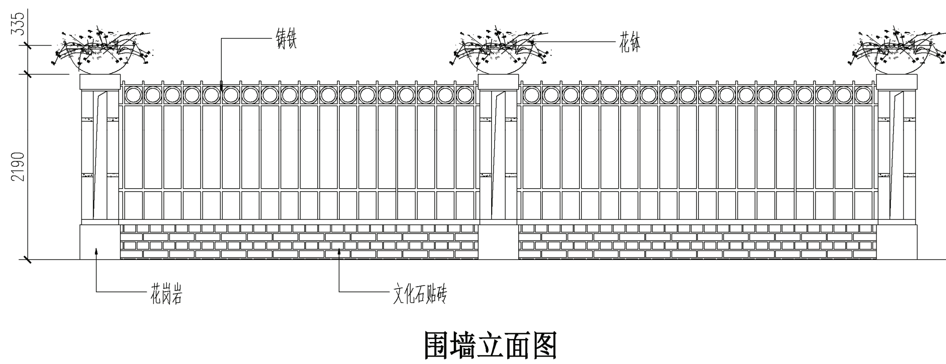


图 7-84 围墙图形效果

1）启动 AutoCAD 2016，选择“文件｜打开”菜单命令，将“案例\07\雕塑.dwg”文件打开。

2）再选择“文件｜另存为”菜单命令，将该文件另存为“案例\07\围墙.dwg”，从而调用该文件的绘图环境。

3）使用“删除（E）”命令，选择文件中的所有图形，按〈Enter〉键进行删除。

4）在“图层控制”下拉列表中选择“轮廓线”图层为当前图层。

5）执行“矩形（REC）”命令，绘制 478mm×2190mm 的矩形；再执行“分解（X）”命令和“偏移（O）”命令，将矩形分解并按照如图 7-85 所示进行偏移。

6）执行“修剪（TR）”命令，修剪掉多余的线条，效果如图 7-86 所示。

7）执行“偏移（O）”命令，将线段继续按图 7-87 所示进行偏移。

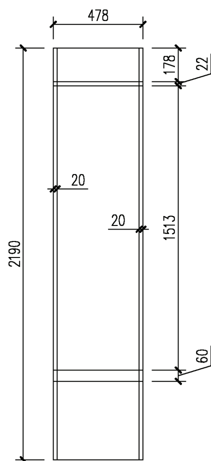
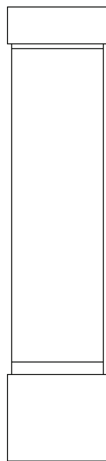


图 7-85 绘制矩形并偏移


图 7-86 修剪效果

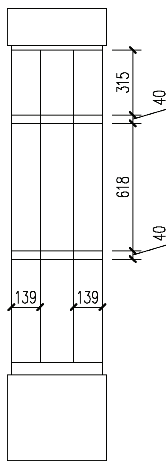
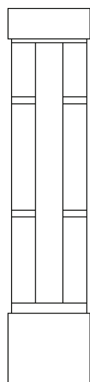


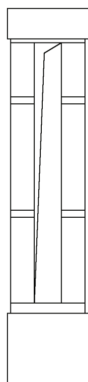
图 7-87 偏移线段

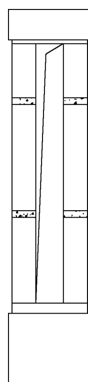
8）执行“修剪（TR）”命令，修剪多余的线条，如图 7-88 所示。

9）再执行“直线（L）”命令，在中间绘制斜线以表示镂空效果，如图 7-89 所示。

10）执行“图案填充（H）”命令，设置图案为“AR-CONC”，比例为 0.5，对相应位置进行填充，如图 7-90 所示。


图 7-88 修剪图形


图 7-89 绘制斜线


图 7-90 填充图案

11）执行“复制（CO）”命令，将绘制好的柱子图形以 4678 的距离进行水平复制，如图 7-91 所示。

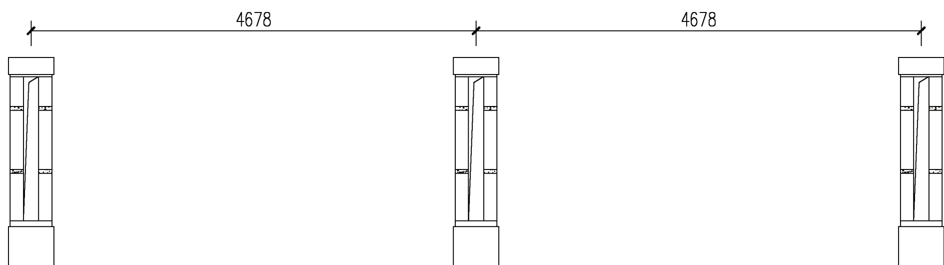


图 7-91 复制图形

12）执行“直线（L）”命令，捕捉相应柱子轮廓，绘制水平连接线，如图 7-92 所示。

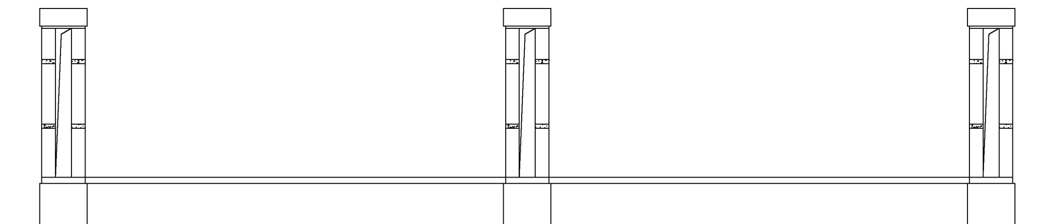


图 7-92 绘制水平连接线

13）执行“矩形（REC）”命令，在两柱子中间绘制 23mm×1633mm 的矩形；再执行“复制（CO）”命令，将矩形以中间间距为 206mm 的距离进行复制，如图 7-93 所示。

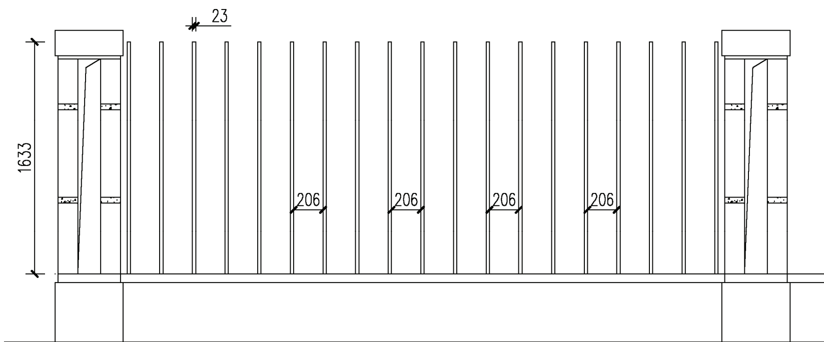


图 7-93 绘制矩形并复制

14）执行“偏移（O）”命令，将柱子之间的上水平线向上依次偏移 327mm、38mm、976mm、22mm、206mm、22mm，如图 7-94 所示。

15）执行“修剪（TR）”命令，修剪出栏杆的效果，如图 7-95 所示。

16）执行“圆（C）”命令，在上侧框内绘制与宽同宽的圆，再执行“偏移（O）”命令，将圆向内偏移 22mm，以形成圆环；再执行“复制（CO）”命令，将圆环复制到各个相应的框内，如图 7-96 所示。

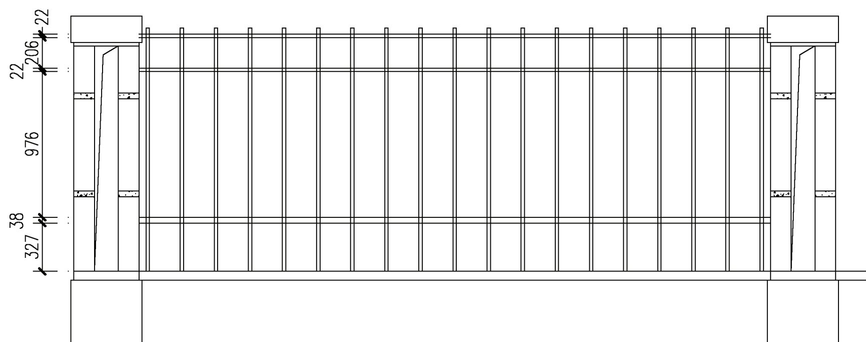


图 7-94　偏移线段

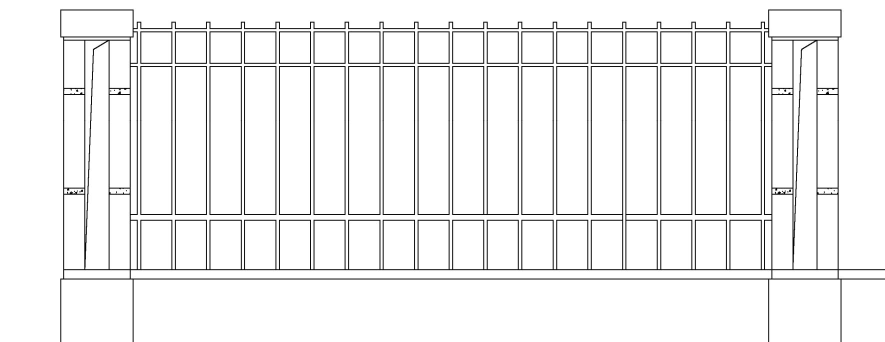


图 7-95　修剪图形效果

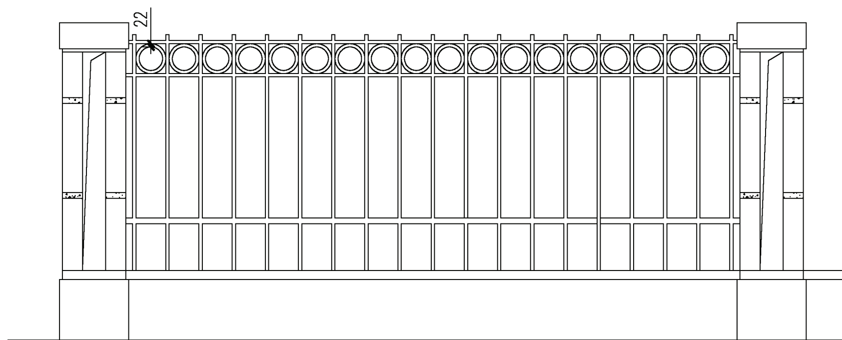


图 7-96　绘制圆环

17）执行“复制（CO）”命令，将绘制的栏杆图形复制到另两个柱子之间，如图 7-97 所示。

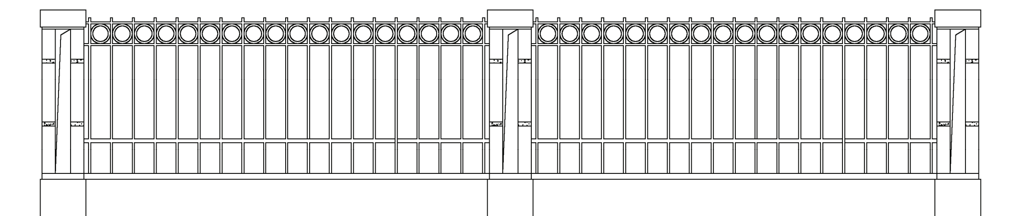


图 7-97　复制栏杆

18）选择“填充线”图层为当前层，执行“图案填充（H）”命令，设置图案为“AR-BRELM”，比例为 1.5，对下侧相应位置填充出“文化石贴砖”效果，如图 7-98 所示。

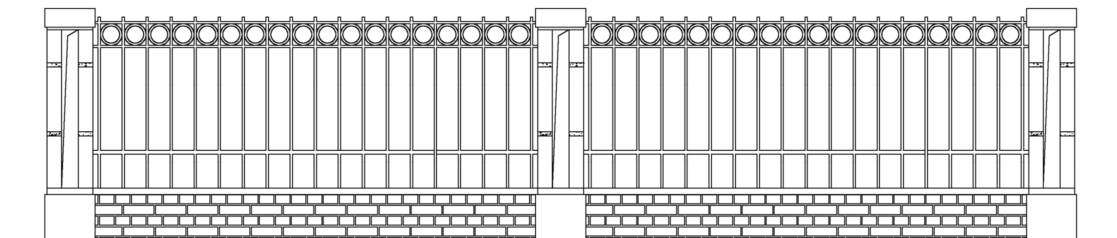


图 7-98　填充图案

19）执行“插入块（I）”命令，将“案例\08\花钵.dwg”文件插入到图形中，并通过移动、复制等命令摆放相应的位置，如图 7-99 所示。

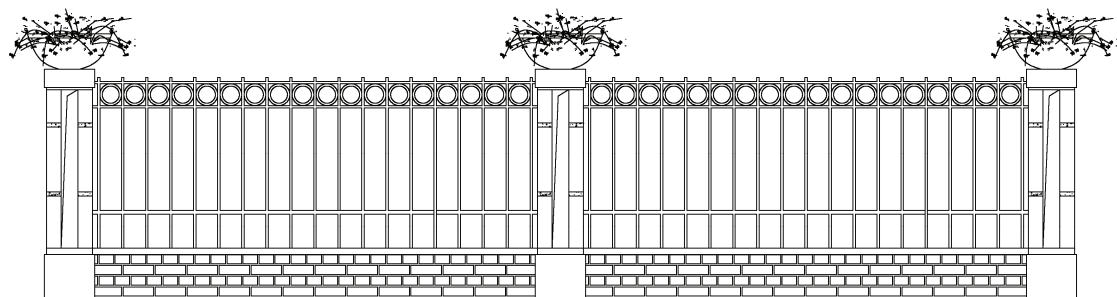


图 7-99　插入花钵

20）选择“尺寸标注”图层为当前，执行“线性标注（DLI）”命令和“连续标注（DCO）”命令，对图形进行尺寸的标注。

21）选择“文字标注”图层为当前，执行“引线注释（LE）”命令，选择“图内文字”样式，设置字高为 250mm，在图形相应位置进行引线注释，如图 7-100 所示。

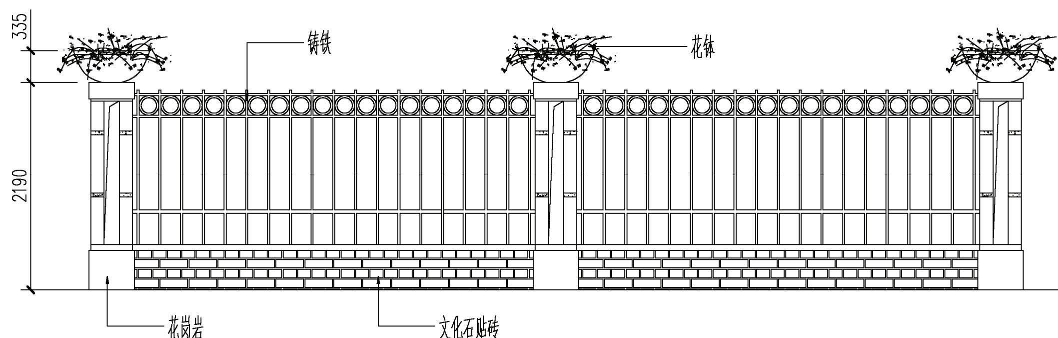
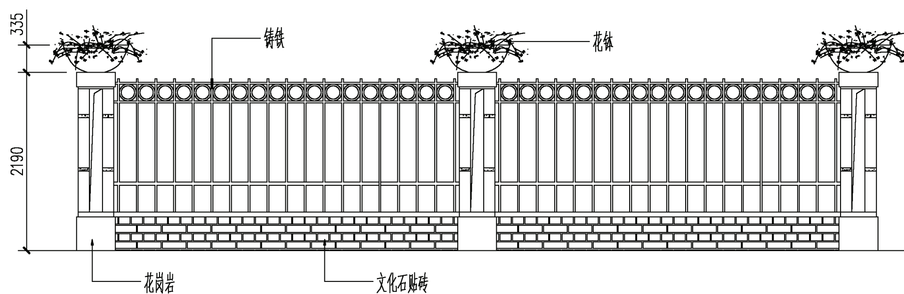


图 7-100　尺寸、文字标注

22）执行“多行文字（MT）”命令，设置字体为“宋体”，设置字高为 300mm，在下侧注写图名内容，最后执行“多段线（PL）”命令，在图名下方绘制适当长度和宽度的多段线，效果如图 7-101 所示。



围墙立面图

图 7-101　图名标注

23）至此，该图形已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。



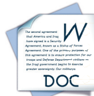
第 8 章 园林水景图的绘制



本章导读

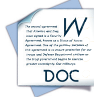
随着近年来房地产的发展和社会的发展，园林在城市中渐渐增多，而水景在园林中是一道别样的风景点缀。水对我们每个人来说都是必不可少的，当然在园林景观中也发挥着重要的作用，为整个园林景观带来了不一样的效果，水成了园林的重要构成要素，也引发着无穷无尽的诗情画意。

本章首先讲解水景的相关概述，包括人工水景类型、园林水体的分类、水景工程图的表达方式；再讲解水景树池的绘制方法，包括平面图、立面图和剖面图；最后讲解水池的绘制方法，包括水池平面图、1-1 和 2-2 剖面图的绘制等。

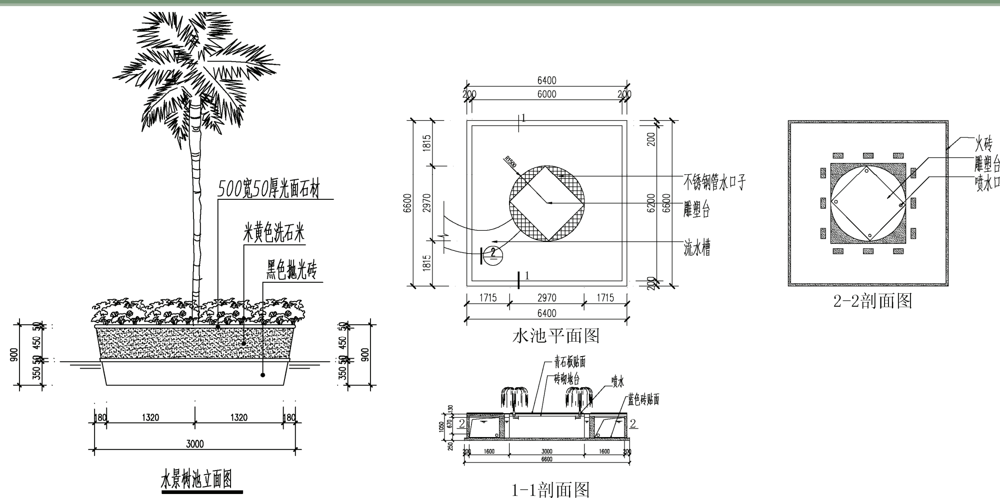


主要内容

- 了解人工造水景观的类型和水体分类
- 了解水景工程图的表达方式
- 掌握水景树池平面图、立面图和剖面图的绘制方法
- 掌握水池平面图、1-1 和 2-2 剖面图的绘制方法



效果预览



8.1 园林水景的概述

水是园林绿地不可缺少的组成部分，山得水而活，树木得水而茂，亭榭得水而媚，空间得水而宽阔。水体能使园林产生很多生动活泼的景观，形成开朗的空间和透景线，是造景的重要因素之一。城市中较大的水面，可以改良小气候，还可以开展水上运动。

8.1.1 人工造水景观类型

在园林水景中，需要建怎样的喷水池，要看环境和条件而定，并不是越大越高档越好。下面是人工造水景观的几大类型。

1）水池喷水：这是最常见的形式。设计水池，安装喷头、灯光、设备。停喷时，是一个静水池，如图 8-1 所示。

2）旱池喷水：喷头等隐于地下，适用于让人参与的地方，如广场、游乐场。停喷时是场中一块微凹地坪，缺点是水质易污染。上海人民广场和最近落成的普陀长寿路绿地“水钢琴”是典型例子。

3）浅池喷水：喷头位于山石、盆栽之间，可以把喷水的全范围做成一个浅水盆，也可以仅在射流落点之处设几个水钵。美国迪士尼乐园有座间歇喷泉，由 A 定时喷一串水珠至 B，再由 B 喷一串水珠至 C，如此不断循环，何尝不是喷泉的一种形式。

4）舞台喷水：影剧院、舞厅、游乐场等场所，有时作为舞台前景、背景，有时作为表演场所和活动内容。这里小型的设施，水池往往是活动的。最著名的是美国电影《出水芙蓉》，改变了“水”和“火”不相容的观念。

5）盆景喷水：家庭、公共场所的摆设，大小不一，往往成套出售。此种以水为主要景观的设施，不限于“喷”的水姿，而易于吸取高科技成果，做出让人意想不到的景观，很有启发意义。

6）自然喷水：喷头置于自然水体之中。如济南大明湖、南京莫愁湖及瑞士日内瓦湖中的百米喷泉。

7）水幕影像：上海城隍庙的水幕电影，由喷水组成 10 余米宽、20 余米长的扇形水幕，与夜晚天际连成一片，电影放映时，人物来去无影，如图 8-2 所示。



图 8-1　水池喷水



图 8-2　水幕影像

8.1.2 园林水体的分类

园林景观作为城市园林重要的一部分，拥有丰富多样的表现形式。园林水体按照存在的形态分为 4 类：喷水、跌水、流水、池水。

1）喷水：水体因压力而向上喷，形成各种各样的喷泉、涌泉、喷雾等，如图 8-3 所示。

2）跌水：跌水是园林水景（活水）工程中的一种。一般而言，瀑布是指自然形态的落水景观，多与假山、溪流等结合；而跌水是指规则形态的落水景观，常同时与多建筑、景墙、挡土墙等结合，如图 8-4 所示。

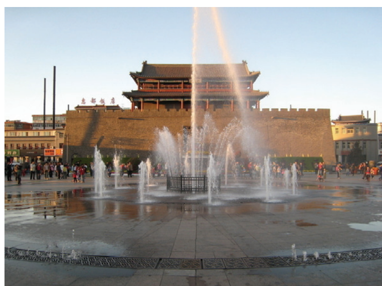


图 8-3 喷水



图 8-4 跌水

3）流水：水体因重力而流动，形成各种溪流、旋涡等，如图 8-5 所示。

4）池水：水面自然，不受重力及压力影响。池水水面宽阔且基本不流动的特殊水流形态。按照水面的动静与否可分为悦池和浪池两种形态，如图 8-6 所示。

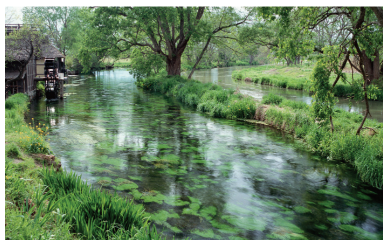


图 8-5 流水



图 8-6 池水

8.1.3 水景工程图的表达方式

水体工程图主要有视图的配置、局部放大图、展开剖面图、分层表示法、掀土表示法等，用户可以根据以上内容和图形的相关情况与要求来绘制图形。

1．视图的配置

水景工程图的基本图样仍然是平面图、立面图和剖面图。水景工程构筑物，如基础、驳岸、水闸、水池等许多部分被土层覆盖，所以剖面图和断面图应用较多。人站在上游面向建筑物所得的视图叫作上游立面图，人站在下游面向建筑物所得视图叫作下游立面图。

为看图方便，每个视图都应在图形下方标出名称，各视图应尽量按投影关系配置。布置

图形时，习惯使水流方向由左向右或自上而下。

2．其他表示方法

1）局部放大图

细小结构可用大于原图所采用的比例画出来，并把它们放置在图纸的适当位置，用这种方法画出的图形称为局部放大图，同时放大的详图必须标注索引标志和详图标志，如图 8-7 所示。

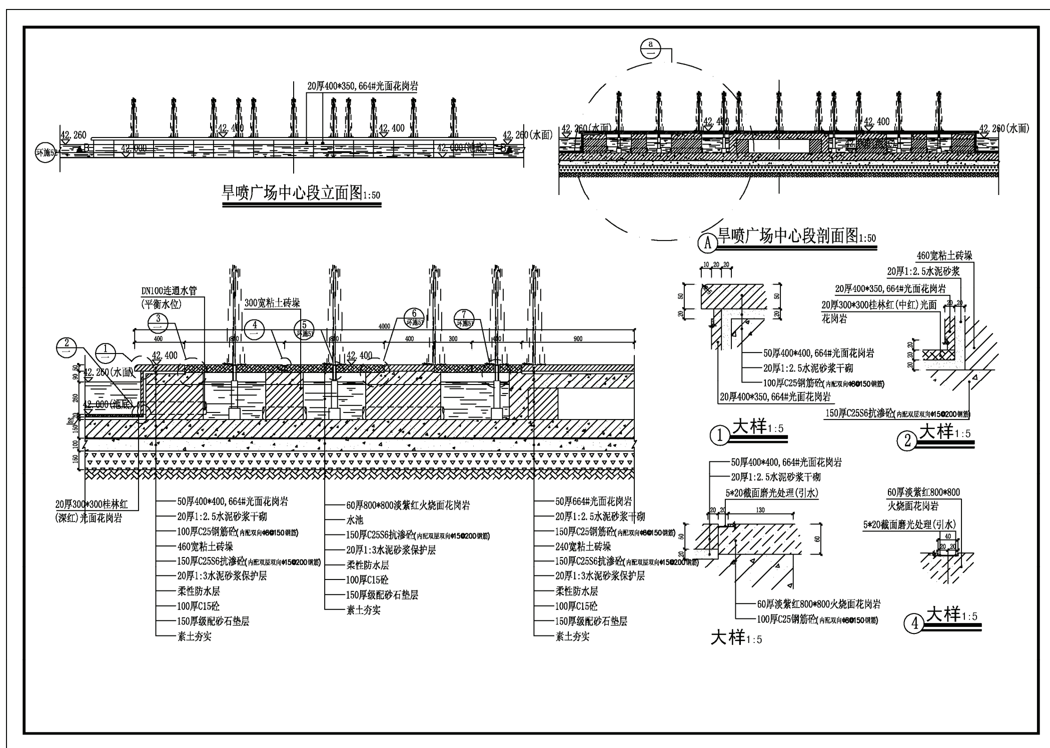


图 8-7　局部放大图样例

2）展开剖面图

当构筑物的轴线是曲线或折线时，可沿轴线剖开物体并向剖切面投影，然后将所得剖面图展开在一个平面上，这种剖面图称为展开剖面图，在图名后应标注“展开”二字。

3）分层表示法

当构筑物有几层结构时，在同一视图内可按其结构层次分层绘制。相邻层次用波浪线分界，并用文字在图形下方标注各层名称。

4）掀土表示法

被土层覆盖的结构，在平面图中不可见。为表示这部分结构，可假想将土层掀开后再画出视图。

5）规定画法

除可采用规定画法和简化画法外，构筑物中的各种缝线，如沉陷缝、伸缩缝和材料分界线，两边的表面虽然在同一平面内，但画图时一般按轮廓线处理，用一条粗实线表示。

8.2 水景树池的绘制


素材 视频\08\水景树池的绘制.avi
案例\08\水景树池.dwg

首先新建文件，并设置绘图环境；然后使用构造线、偏移、圆弧等命令来绘制其平面图；接着根据投影的方式在图形的下侧绘制立面图，并插入相应的图块对象；再使用复制、直线、修剪、填充等命令来绘制 1-1 剖面图；最后对 3 个图形进行尺寸标注及图名标注，如图 8-8 所示。

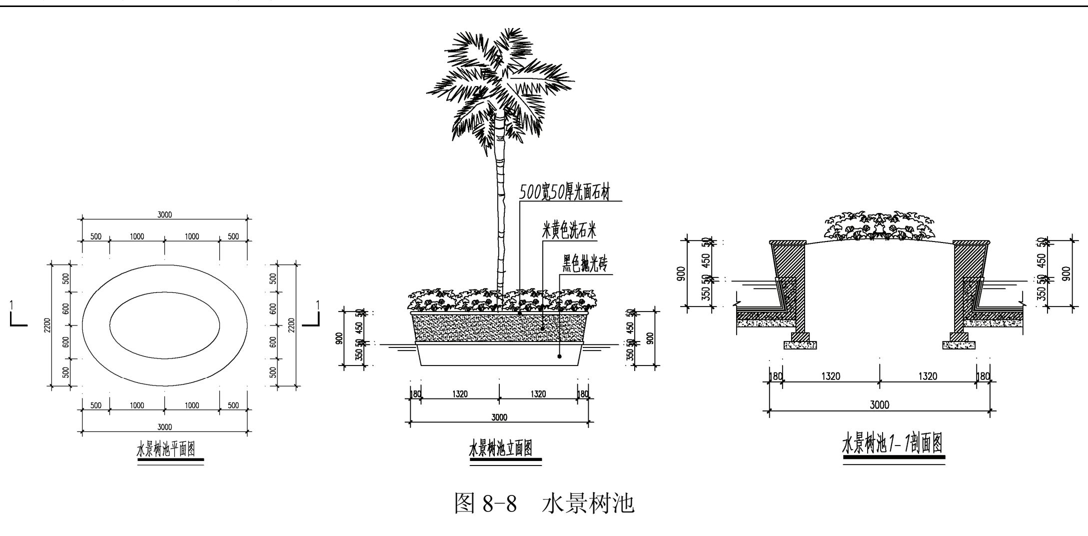


图 8-8 水景树池

8.2.1 绘图环境的设置

只要是新建的图形文件，都要设置相应的绘图环境，即设置图形界限、单位、图层和文字样式等。

1．绘图区的设置

1）正常启动 AutoCAD 2016，单击工具栏上的“新建”按钮，打开“选择样板”对话框，选择“acadiso”作为新建的样板文件。

2）执行“文件丨另存为”菜单命令，打开“图形另存为”对话框，将其文件另存为“案例\08\水景树池.dwg”图形文件。

3）执行“格式丨单位”菜单命令，打开“图形单位”对话框，把长度单位类型设定为“小数”，精度为“0.000”，角度单位类型设定为“十进制”，精度精确到小数点后两位“0.00”。

4）执行“格式丨图形界限”菜单命令，依照提示，设定图形界限的左下角为（0，0），左上角为（15000，15000）。

5）在命令行输入命令“<Z>+<空格键>+<A>”，使输入的图形界限区域全部显示在图形窗口内。

2．规划图层

无论绘制什么样的图形，都有图层，图层的设置是根据所需绘制的内容来定，而绘图者往往在绘制之前对所需要的图形并不了解，如本案例是绘制水景树池，可以想象，该案例绘制的主要图层应有池水、树干、树叶、花台、地面、填充等主要部分，还应包括轴线、轮廓、尺寸标注、文字标注等元素。因此绘制此案例时，需要按照表 8-1 所示建立图层。

表 8-1　图层设置

序　　号	图　层　名	线宽/mm	线　　型	颜　　色	打 印 属 性
1	轴线	0.05	ACAD_IS004W100	洋红	不打印
2	轮廓	0.30	实 线	黑色	打 印
3	填充	0.05	实 线	250	打 印
4	池水	0.05	实 线	250	打 印
5	文字标注	0.15	实 线	蓝色	打 印
6	树干	0.15	实 线	绿色	打 印
7	树叶	0.05	实 线	绿色	打 印
8	花台	0.15	实 线	青色	打 印
9	地面	0.15	实 线	黄色	打 印
10	标注尺寸	0.15	实 线	蓝色	打 印

1）执行“格式｜图层”菜单命令（或直接输入“LA+空格”），打开“图层特性管理器”选项板，依次建立表 8-1 所示的图层，如图 8-9 所示。

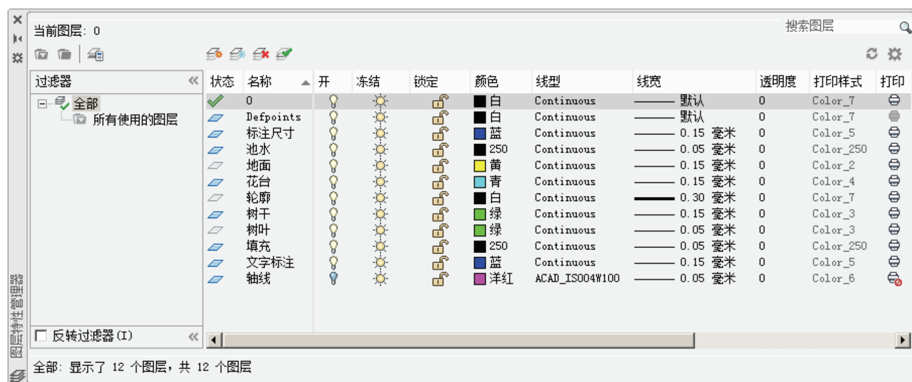


图 8-9　新建图层

2）执行“格式｜线型”菜单命令，打开“线型管理器”对话框，单击“显示细节”按钮，打开细节选项组，设置“全局比例因子”为 100。

3．文字样式

由该水池平面图可知，其文字样式有尺寸文字、图内文字、图名等，打印比例为 1:100，文字样式中的高度为打印到图样上的文字高度与打印比例倒数的乘积。根据建筑制图标准，该平面图文字样式的规划如表 8-2 所示。

表 8-2　文字样式

文字样式名	打印到图纸上的文字高度	图形文字高度（文字样式高度）	宽 度 因 子	字体丨大字体
图形标注	1.5	150	0.7	Tssdeng丨gbcbig
图名标注	35	300		
尺寸文字	2.0	0		

执行“格式丨文字样式”菜单命令，打开“文字样式”对话框，按照表 8-2 所示建立文字样式，如图 8-10 所示。

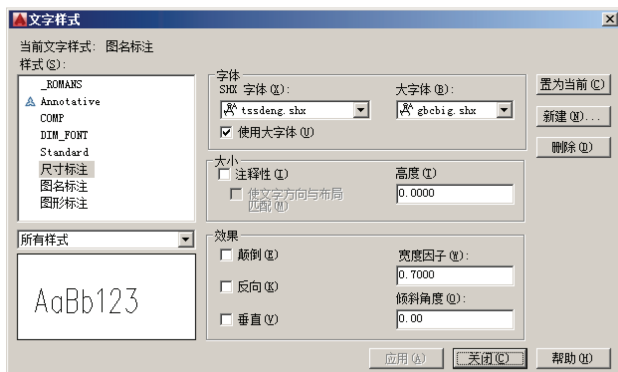


图 8-10　新建文字样式

8.2.2 水景树池平面图的绘制

首先绘制轴网对象，再捕捉相应的交点来绘制椭圆对象及剖切符号，然后对其进行尺寸及图名标注。

1）在“图层”面板的“图层控制”下拉列表框中，选择“轴线”图层为当前图层。

2）使用“构造线（XL）”命令，绘制纵向和横向的构造线。

3）使用“偏移（O）”命令，将绘制的纵向构造线向左右两侧各偏移 1000 和 1500mm；再将横向构造线向上下各偏移 600 和 1100mm，如图 8-11 所示。

4）在“图层”面板的“图层控制”下拉列表框中，选择“花台”图层为当前图层。

5）使用“椭圆（EL）”命令，按如图 8-12 所示绘制两个椭圆。

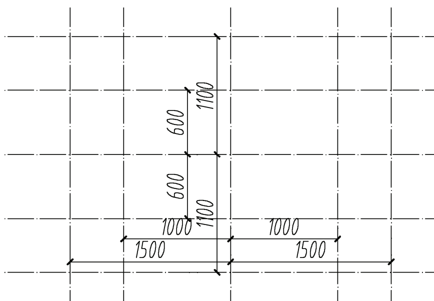


图 8-11　偏移构造线

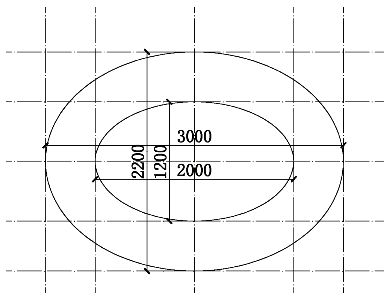


图 8-12　偏移构造线

6）使用“标注样式（DIMST）”命令，弹出“标注样式管理器”对话框，新建“尺寸标注”样式，选择文字样式为“尺寸标注”，“全局比例”设为 40。

7）在“图层”面板的“图层控制”下拉列表框中，选择“标注尺寸”图层为当前图层。

8）使用“线型标注（DIMLIN）”命令，对图形进行标注，如图 8-13 所示。

9）使用“多段线（PL）”命令，设置多段线的“半宽”为 10mm，在图形的相应位置绘制多段线，如图 8-14 所示。

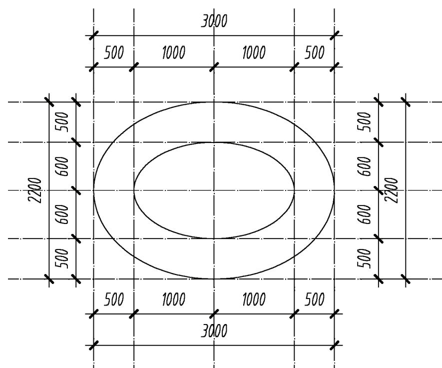


图 8-13　尺寸标注

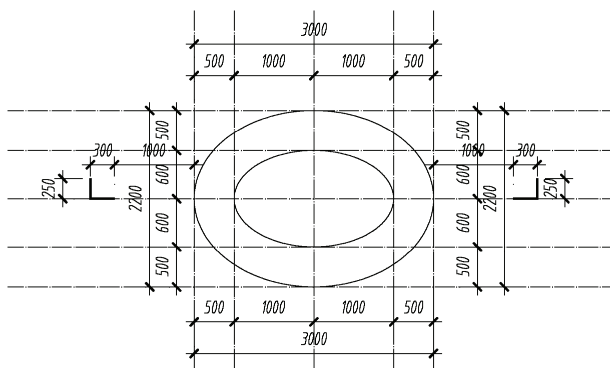


图 8-14　多段线的绘制

10）在“图层”面板的“图层控制”下拉列表框中，选择“文字标注”图层为当前图层。

11）使用“多行文字（T）”命令，分别在两侧的剖切符号处标注出数字“1”，字高为 200mm，如图 8-15 所示。

12）选择“图名标注”为当前文字样式，使用“多行文字（T）”命令，在图形正文指定两对角点，在弹出的文本框中输入“水景树池平面图”。

13）使用“多段线（PL）”命令，设置线宽为 20mm，然后在上一步输入文字的正下方绘制长度为 1200mm 的水平多段线。

14）使用“直线（L）”命令，在多段线正下方的相应位置绘制一条长为 1200mm 的直线，如图 8-16 所示。

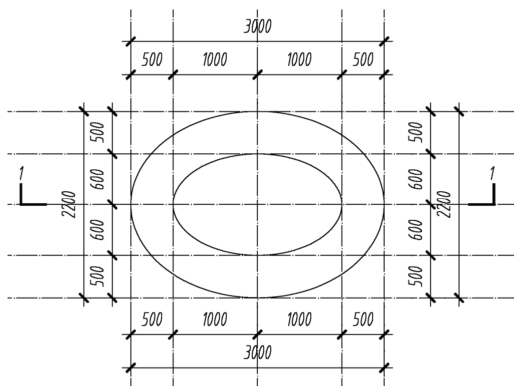


图 8-15　剖断线

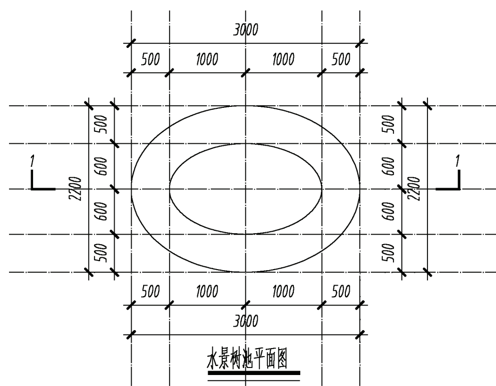


图 8-16　图名标注

➲ 8.2.3 水景树池立面图的绘制

水景树池立面图需结合平面图来绘制，用户可以直接根据平面图形中的轴线来绘制。

1）在“图层”面板的“图层控制”下拉列表框中，选择“花台”图层为当前图层。

2）使用“直线（L）”命令，在前面垂直轴线的延长线上绘制一条长为 1500mm 的直线；再使用“偏移（O）”命令，将上一步所绘制的水平条段按图 8-17 所示进行偏移。

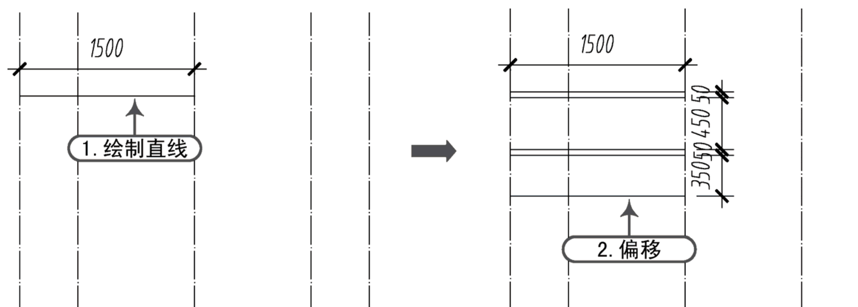


图 8-17 偏移直线

3）使用“直线（L）”命令，以图形的左上角为第一点，按如图 8-18 所示绘制一条直线。

4）使用“偏移（O）”命令，根据命令栏提示，输入 20mm，选择上步绘制的直线，向左偏移；再使用“修剪（TR）”命令，选择绘制的图形，单击图形中多余线段，如图 8-19 所示。

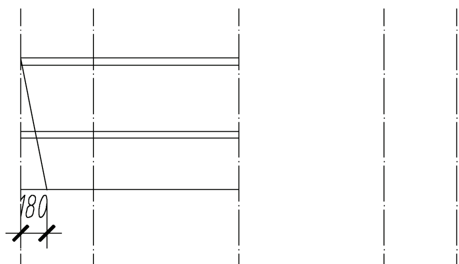


图 8-18 绘制直线

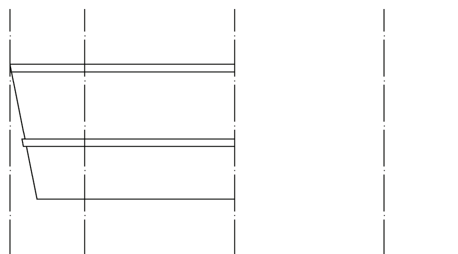


图 8-19 修剪图形

5）使用“圆（C）”命令，在图形的左上角绘制一个直径为 50mm 的圆，如图 8-20 所示。

6）使用“修剪（TR）”命令，修剪图形中多余线段，如图 8-21 所示。

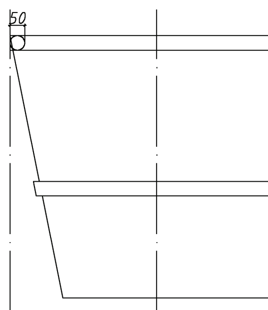


图 8-20 绘制圆形

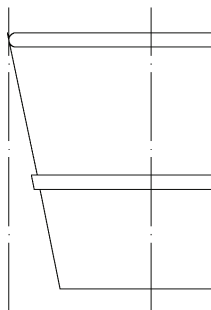


图 8-21 修剪图形

7）选择左边斜直线，选择上面交点，移动到圆形下方。

8）使用“镜像（MI）”命令，选择绘制的所有图形，以最中间的纵向轴线为镜像轴线，左右镜像效果，如图 8-22 所示。

9）使用“插入（I）”命令，选择路径为“案例\08\植物立面.dwg”文件，插入到图形的相应位置。

10）使用“复制（CO）”命令，选择上一步插入的图形，向右复制 3 个，如图 8-23 所示。

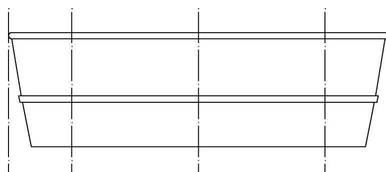


图 8-22　镜像图形

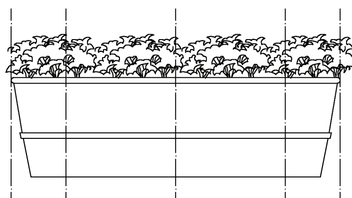


图 8-23　复制图形

11）使用“插入（I）”命令，选择路径为“案例\08\树立面.dwg”文件，插入到图形的相应位置，如图 8-24 所示。

12）在“图层”面板的“图层控制”下拉列表框中，选择“池水”图层为当前图层。

13）使用“直线（L）”命令，在图形的相应位置绘制 3 条直线，如图 8-25 所示。

14）使用“镜像（MI）”命令，选择上步绘制的 3 条直线，以中间的纵向轴线为镜像线进行左右镜像，如图 8-26 所示。

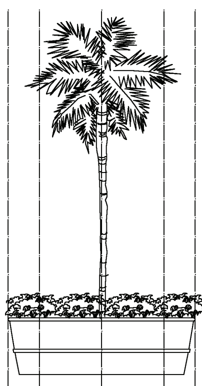


图 8-24　插入图形

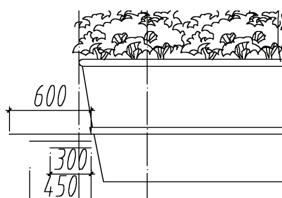


图 8-25　绘制常水位

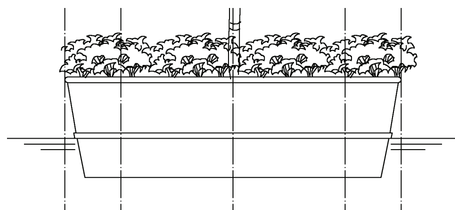


图 8-26　镜像常水位

15）在“图层”面板的“图层控制”下拉列表框中，选择“标注尺寸”图层为当前图层。

16）使用“线型标注（DIMLIN）”命令，对图形进行标注，如图 8-27 所示。

17）使用“复制（CO）”命令，选择平面图形中的图名标注，复制到立面图形的正下方。

18）双击立面图表下方图名标注的方字，再输入“水景树池立面图”，如图 8-28 所示。

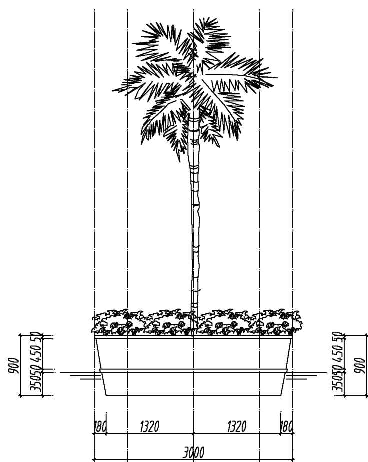


图 8-27　尺寸标注

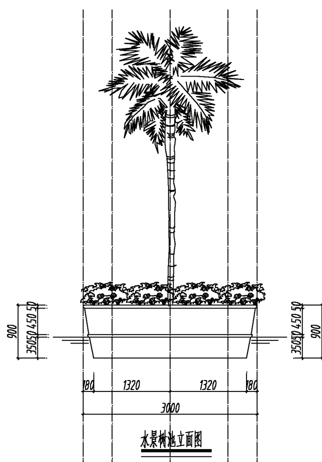


图 8-28　图名标注

19）在“图层控制”下拉列表框中，将“轴线”图层关闭，并选择“填充”图层为当前图层。

20）使用“图案填充（H）”命令，对图形相应位置进行填充，选择图案为“AR-SAND”，比例为 1，如图 8-29 所示。

21）在“图层控制”下拉列表框中选择“文字标注”图层为当前图层。

22）使用“引线标注（LE）”命令，按如图 8-30 所示进行文字标注。

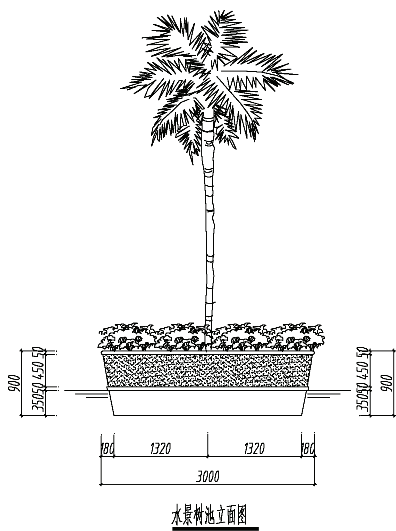


图 8-29　填充图案

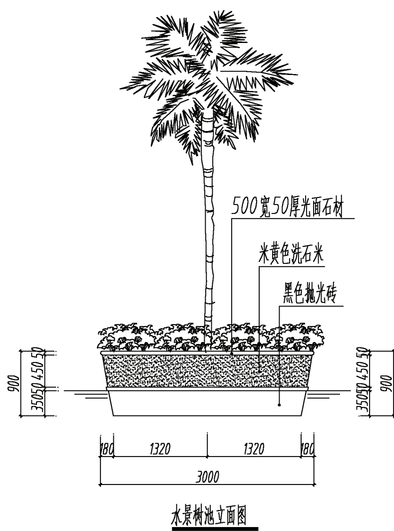


图 8-30　引线标注

8.2.4 水景树池剖面图的绘制

观察平面图形中的剖断线和立面图，用户在绘制 1-1 剖面图形时，可以根据立面图形进行绘制。

1）在“图层控制”下拉列表框中，打开“轴线”图层。

2）使用“复制（CO）”命令，选择立面图形中的所有图形，单击任意一点，向下移动鼠标到相应位置并单击。

3）使用“删除（E）”命令，选择图形中多余图形，再按〈Enter〉键，即可完成删除操作。

4）使用“直线（L）”命令，在保留图形的相应位置绘制两条长为 50mm 的纵向直线，如图 8-31 所示。

5）使用“修剪（TR）”命令，选择上步绘制的两条直线为边界，修剪掉两条直线之间的横向线段，如图 8-32 所示。

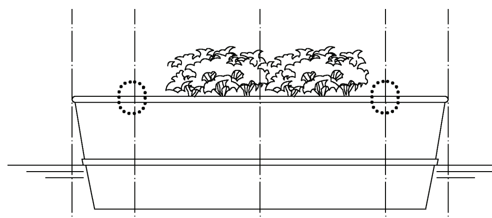


图 8-31　绘制直线

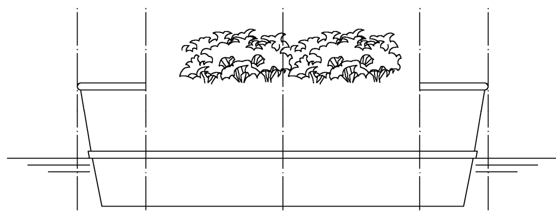


图 8-32　修剪图形

6）使用“直线（L）”命令，按如图 8-33 所示绘制直线。

7）使用“修剪（TR）”命令，选择绘制的所有图形，单击图形中多余线段，如图 8-34 所示。

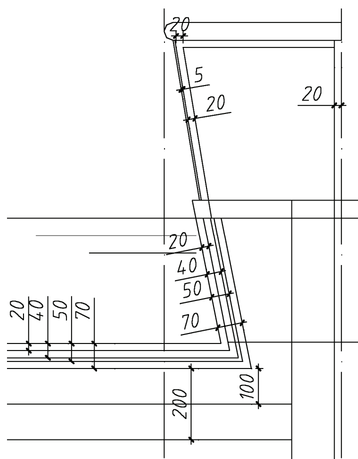


图 8-33　剖面结构

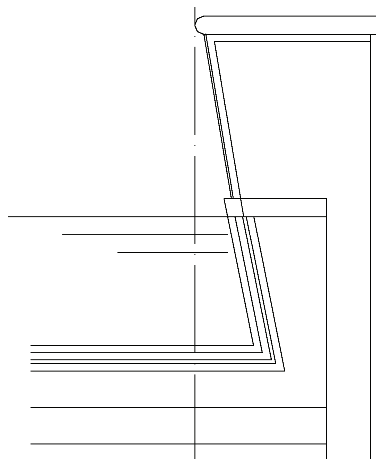


图 8-34　修剪剖面结构

8）使用“矩形（REC）”命令，在图形的相应位置绘制 240mm×120mm 和 440mm×100mm 的矩形，如图 8-35 所示。

9）使用“多段线（PL）”命令，单击图形相应位置，根据命令提示输入“半宽（H）”，再输入“1”，按如图 8-36 所示绘制折段线。

10）在“图层控制”下拉列表框中，关闭“轴线”图层，并选择“填充”图层为当前图层。

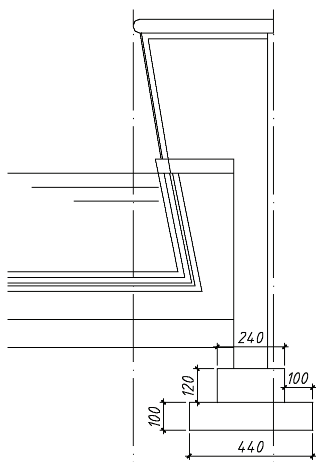


图 8-35　绘制矩形

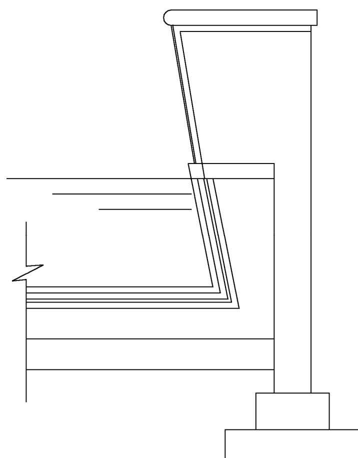


图 8-36　剖断符号

11）使用“图案填充（H）”命令，对图形相应位置进行填充，选择图案为“ANSI 31”，比例为 10，如图 8-37 所示。

12）以与上一步同样的方法，进行再次填充，图案选择“AR-CONC”，比例为 0.5，填充效果如图 8-38 所示。

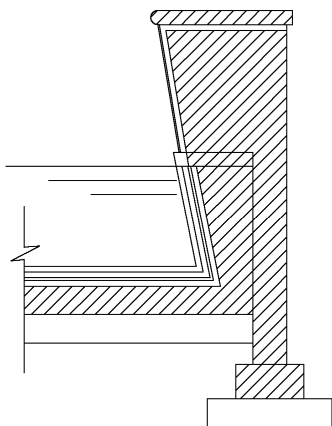


图 8-37　填充 1

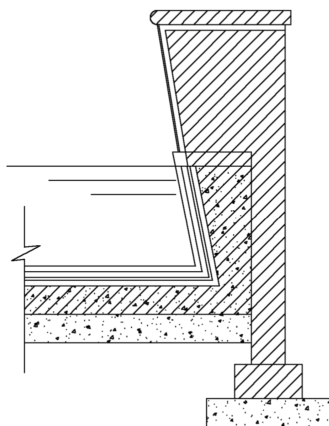


图 8-38　填充 2

13）在“图层控制”下拉列表框中，打开“轴线”图层。

14）使用“删除（E）”命令，选择最中间轴线右边的所有图形，按〈Enter〉键，即可完成删除图形。

15）使用“镜像（MI）”命令，选择最中间轴线左边的所有图形，以中间轴线为对称线，进行镜像，如图 8-39 所示。

16）使用“圆弧（ARC）”命令，按图 8-40 所示绘制一个圆弧形。

17）双击图名标注，输入“水景树池 1-1 剖面图”文字对象，如图 8-41 所示。

18）至此，其水景树池的平面图、立面图和 1-1 剖面图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

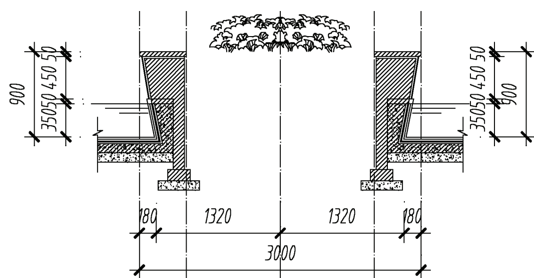


图 8-39　镜像图形

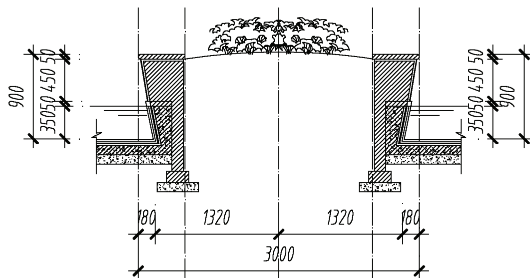


图 8-40　绘制的圆弧

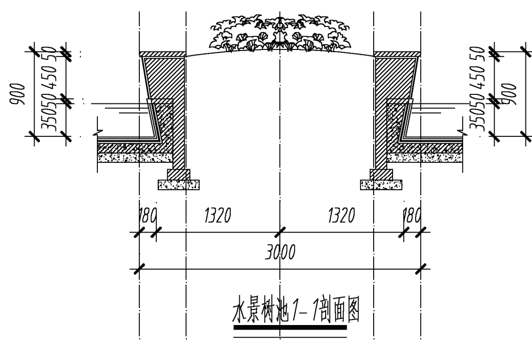


图 8-41　图名标注

8.3　水池的绘制



视频\08\水池的绘制.avi
案例\08\水池.dwg

本实例中主要绘制出水池的平面图、1-1 剖面图、2-2 剖面图，后面两个图形都是依附在平面图形中。在这个案例中用户可以观察到，此水池是一个比较简单的水池，用户可根据如图 8-42 所示来绘制。

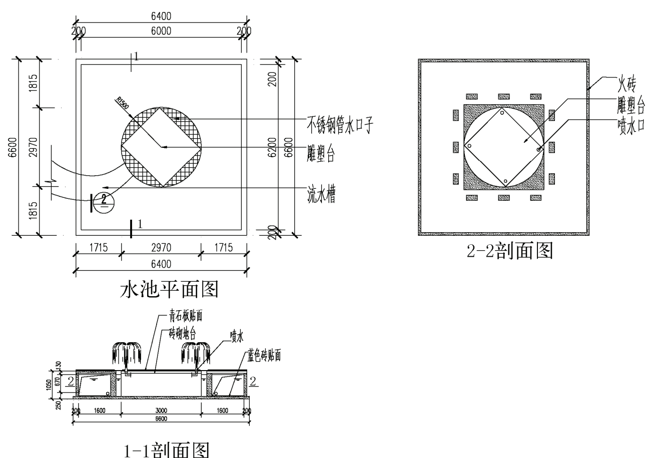


图 8-42　水池图的效果



专业知识：水池的特点

水池的面积和深度较小，深度一般为几十厘米至一米左右，可根据需要建造成地面上、地面下，或者半地上、半地下等形式。人工水池与天然湖池有一定的区别：一是采用各材料修建池壁和池底，并有较高的防水要求；二是采用管道给排水，要修建闸门井、检查井、排放口和地下泵站等附属设备。

水池池体等土建构造的布置、结构、形状、大小和细部构造，用喷水池结构图来表示。喷水池结构图通常包括表达喷水池各组成部分的位置、形状和周围环境的平面布置图，表达喷泉造型的外观立面图，表达结构布置和剖面图和池壁、池底的结构详图或配筋图。钢筋混凝土结构的表达方法应符合建筑结构制图标准的规定。

8.3.1 设置绘图环境

在绘制水池的相关图形之前，首先要设置好绘图环境，从而使用户在绘制图形时更加方便、灵活、快捷。设置绘图环境包括绘图区域界限及单位的设置、图层的设置、文字和标注样式的设置等。

1．绘图区的设置

1）正常启动 AutoCAD 2016，单击工具栏上的“新建”按钮，打开“选择样板”对话框，选择“acadiso”作为新建的样板文件。

2）执行“文件丨另存为”菜单命令，打开“图形另存为”对话框，将其文件另存为“案例\08\水池.dwg”图形文件。

3）执行“格式丨单位”菜单命令，打开“图形单位”对话框，把长度单位类型设定为“小数”，精度为“0.000”，角度单位类型设定为“十进制”，精度精确到小数点后两位“0.00”。

4）执行“格式丨图形界限”菜单命令，依照提示，设定图形界限的左下角为（0，0），左上角为（7500，7500）。

5）在命令行输入命令“<Z>+<空格键>+<A>”，使输入的图形界限区域全部显示在图形窗口内。

2．规划图层

该案例绘制的图形比较简单，主要由轴线、轮廓、池水、填充、尺寸标注、文字标注等元素组成，因此绘制此案例时，需要按照表 8-3 所示建立图层。

表 8-3　图层设置

序　号	图 层 名	线宽/mm	线　型	颜　色	打 印 属 性
1	轴线	0.13	ACAD_IS004W100	红色	不打印
2	轮廓	0.30	实 线	黑色	打印
3	填充	0.13	实 线	8 色	打印
4	池水	0.13	实 线	250 色	打印

（续）

序　号	图 层 名	线宽/mm	线　型	颜　色	打 印 属 性
5	文字标注	0.13	实 线	黑色	打印
6	标注尺寸	0.13	实 线	蓝色	打印

1）执行“格式丨图层”菜单命令（或直接输入“LA+空格”），打开“图层特性管理器”选项板，依次创表 8-1 所示的图层，如图 8-43 所示。

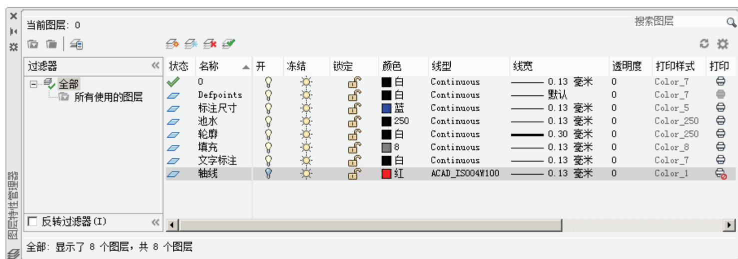


图 8-43　新建图层

2）执行“格式丨线型”菜单命令，打开“线型管理器”对话框，单击“显示细节”按钮，打开细节选项组，设置“全局比例因子”为 100。

3．文字样式

由该水池平面图可知，其文字样式有尺寸文字、图内文字、图名等，打印比例为 1:100，文字样式中的高度为打印到图纸上的文字高度与打印比例倒数的乘积。根据建筑制图标准，该平面图文字样式的规划如表 8-4 所示。

表 8-4　文字样式

文字样式名	打印到图纸上的文字高度	图形文字高度（文字样式高度）	宽 度 因 子	字体丨大字体
图内文字	3.5	350	0.7	Tssdeng丨gbcbig
图名	5	500		
尺寸文字	3.5	0		

执行“格式丨文字样式”菜单命令，打开“文字样式”对话框，按表 8-2 所示建立文字样式，如图 8-44 所示。

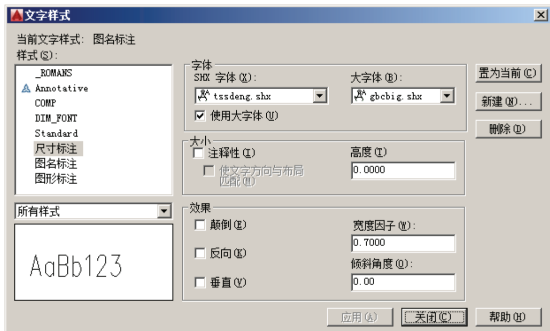


图 8-44　新建文字样式

8.3.2 水池平面图的绘制

本案例绘制的第一部分为水池的平面图形，绘制平面图形可以从总到细地绘制，也就是先绘制出图形的主体部分，再根据图形的主体来绘制图形中的其他细节部分，图形的详细部位可以依附于主体部分来绘制。

1）单击“图层控制”下拉列表框，选择“轮廓”图层为当前图层。

2）使用“矩形（REC）”命令，绘制一个 2000mm×2200mm 的矩形，如图 8-45 所示。

3）单击“图层控制”下拉列表框，选择“轴线”图层为当前图层。

4）使用“构造线（XL）”命令，绘制矩形的横向和纵向中心线，如图 8-46 所示。

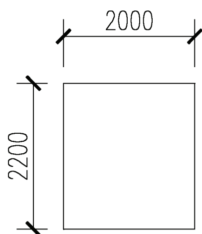


图 8-45　绘制矩形

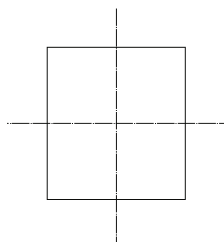


图 8-46　绘制构造线

5）使用“偏移（O）”命令，将绘制的矩形向外各偏移 2000 和 2200mm，如图 8-47 所示。

6）使用“圆（C）”命令，捕捉两条构造线的交点作为圆心，绘制半径为 1500mm 的圆，如图 8-48 所示。

7）使用“旋转（RO）”命令，选择最小的矩形，以构造线的交点为基点，将矩形旋转 45°，如图 8-49 所示。

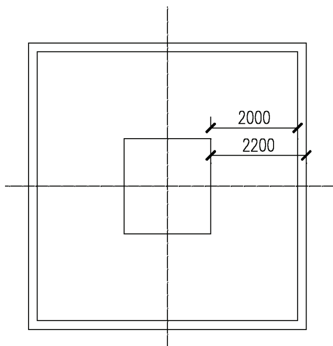


图 8-47　偏移矩形

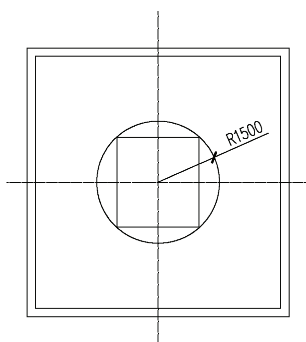


图 8-48　绘制圆形

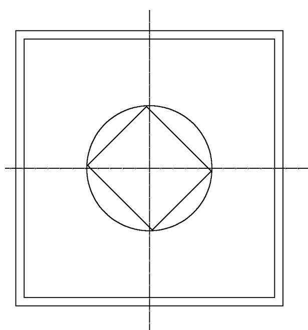


图 8-49　旋转图形

8）单击“图层控制”下拉列表框，选择“填充”为当前图层，并关闭“轴线”图层。

9）使用“图案填充（H）”命令，选择图案“NET”，设置“比例”为 50，填充后的效果如图 8-50 所示。

10）单击“图层控制”下拉列表框，选择“池水”图层为当前图层。

11）使用“样条曲线（SPL）”命令，绘制曲线，表示流水槽，如图 8-51 所示。

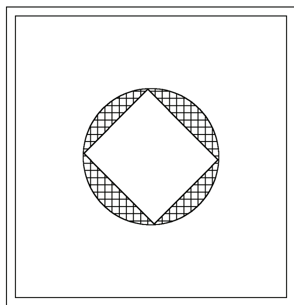


图 8-50　填充图案

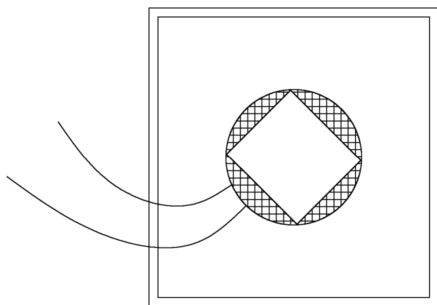


图 8-51　绘制水槽

12）使用“多段线（PL）”和“修剪（TR）”等命令，绘制折断线，并修剪多余线段，如图 8-52 所示。

13）单击“图层控制”下拉列表框，选择“尺寸标注”图层为当前图层。

14）使用“线性标注（DLI）”和“连续标注（DCO）”等命令，对图形进行尺寸标注，如图 8-53 所示。

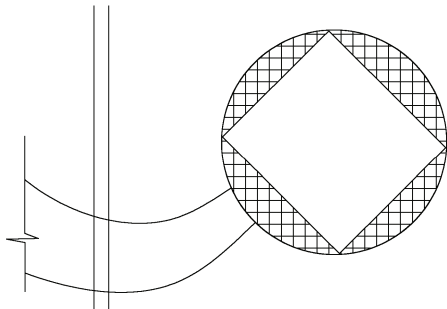


图 8-52　修剪线段

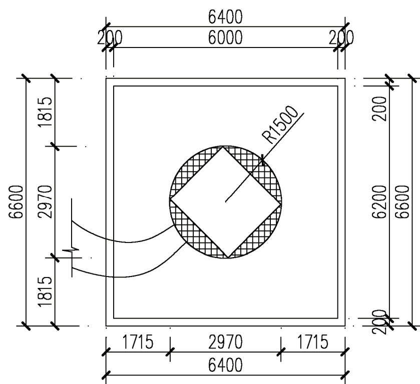


图 8-53　尺寸标注

15）单击“图层控制”下拉列表框，选择“文字标注”图层为当前图层。

16）使用多段线、圆、直线和单行文字等命令，绘制剖切线符号；再使用“引线标注（LE）”命令，对图形进行材质的文字说明，如图 8-54 所示。

17）使用“单行文字（DT）”命令，输入图名“水池平面图”，文字大小为 500mm，如图 8-55 所示。

18）至此，该水池平面图已经绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

8.3.3　水池 1-1 剖面图的绘制

本小节主要绘制水池的 1-1 剖面图形，在前面的图形中已经表示出需要绘制的剖面位置，剖面图是假设这个图形在所剖切的位置切开后所表露出的部分，同时这也是需要绘制的一部分。

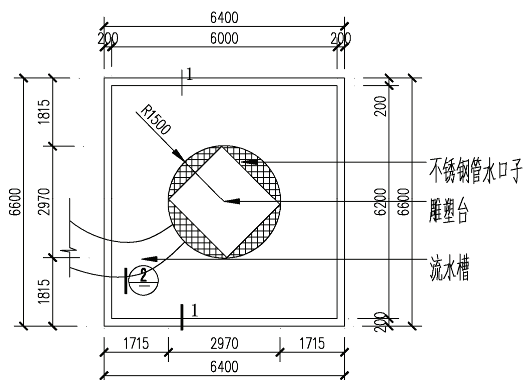


图 8-54　引线标注和剖切标注

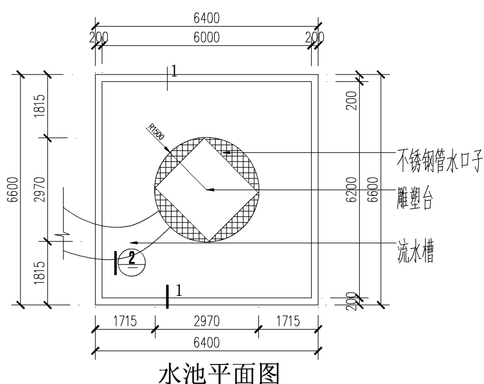


图 8-55　图名标注



专业知识：喷水池防水

喷水池的防水做法，多是在池底上表面和池壁内外墙面抹 20mm 厚防水砂浆。北方水池还有防冻要求，可以在池壁外侧回填时采用排水性能较好的轻骨料，如矿渣、焦渣或级配砂石等。喷水池土建部分用喷水池结构图表达，以下主要说明喷水池管道的画法。

1）单击“图层控制”下拉列表框，选择“轴线”为当前图层。

2）使用“构造线（XL）”命令，绘制一条横向构造线和一条纵向构造线。

3）使用“偏移（O）”命令，把横向构造线依次向上偏移 100、150、670、500 和 80mm，将竖向构造线依次向右偏移 200、1600、3000、1600 和 200mm，如图 8-56 所示。

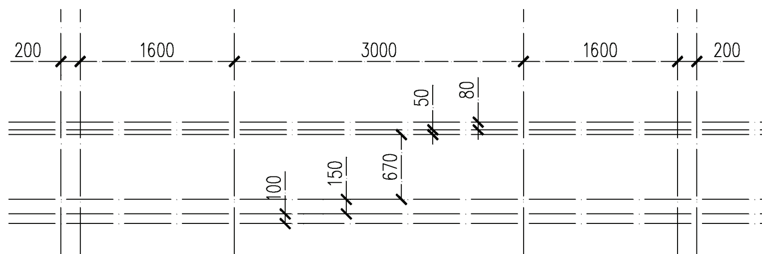


图 8-56　绘制轴线

4）单击“图层控制”下拉列表框，选择“轮廓”图层为当前图层。

5）使用“直线（L）”命令，按图 8-57 所示来绘制直线。

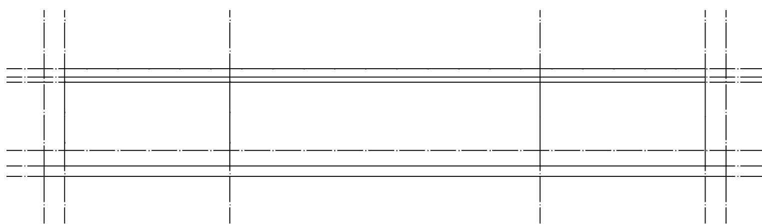


图 8-57　绘制直线

6）使用“偏移（O）”命令，将左侧的垂直线段向右依次偏移 100、1200、200、200、3000、200、200、1200 和 100mm；关闭“轴线”图层，效果如图 8-58 所示。

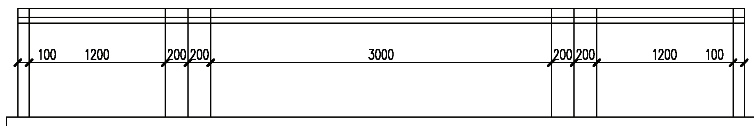


图 8-58　偏移垂直线段

7）使用“修剪（TR）”命令，修剪掉多余的线段，如图 8-59 所示。



图 8-59　修剪多余的线段

8）使用“偏移（O）”命令，将图形中最上方的水平线段向上依次偏移 5、20、5 和 20mm，结果如图 8-60 所示。

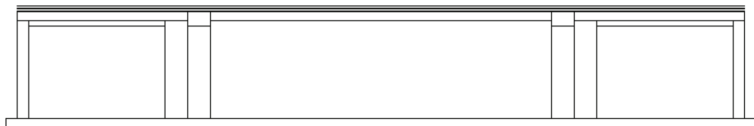


图 8-60　偏移水平线段

9）使用“直线（L）”命令，在相应的位置绘制垂直线段，如图 8-61 所示。

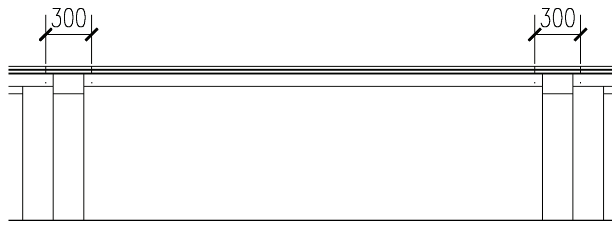


图 8-61　绘制垂直线段

10）使用“修剪（TR）”命令，对图形中多余线段进行修剪，结果如图 8-62 所示。

11）单击“图层控制”下拉列表框，选择“填充”图层为当前图层。

12）使用“图案填充（H）”命令，选择图案“ANSI 31”，设置“比例”为 5，“角度”为 45°，填充的效果如图 8-63 所示。

13）使用“直线（L）”命令，在相应的位置绘制 3 条水平直线和一些线段，如图 8-64 所示。

14）使用“圆（C）”命令，在图形的底侧分别绘制半径为 50mm 的圆，如图 8-65 所示。

15）使用“插入块（I）”和“镜像（MI）”等命令，选择路径为“案例\08\喷水.dwg”的文件插入到图形中相应位置；再将其向左镜像一份，结果如图 8-66 所示。

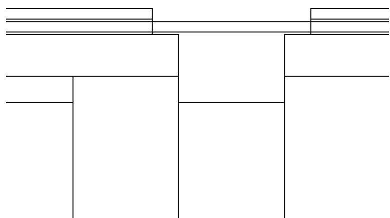


图 8-62 修剪多余线段

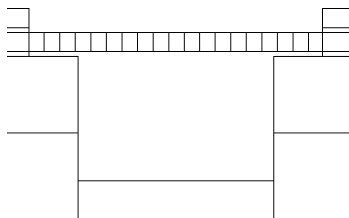


图 8-63 填充图案

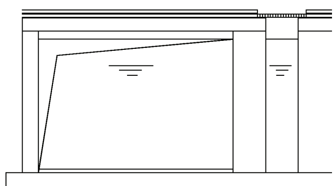


图 8-64 绘制线段

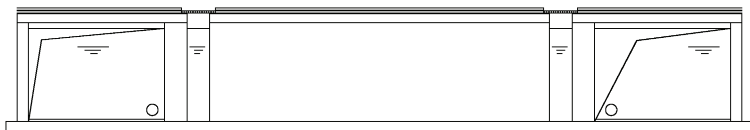


图 8-65 绘制的圆

16）使用“修剪（TR）”命令，修剪掉插入的喷水图块位置多余的线段，如图 8-67 所示。

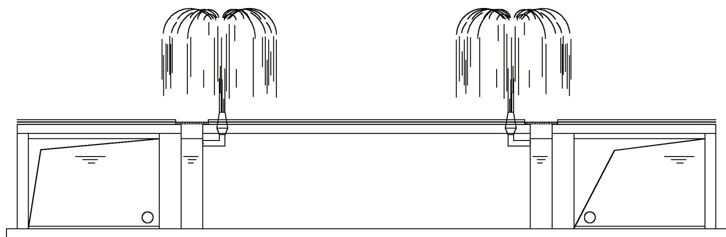


图 8-66 插入的喷水图块

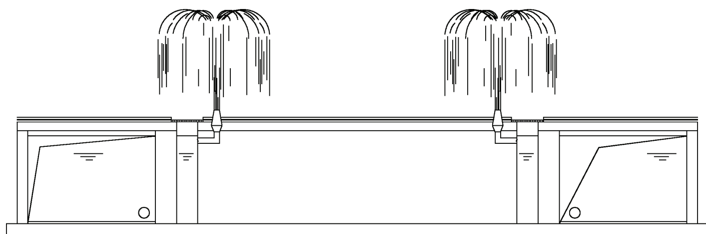


图 8-67 修剪多余线段

17）使用“图案填充（H）”命令，选择图案“AR-SAND”，设置“比例”为 1，填充后的效果如图 8-68 所示。

18）单击“图层控制”下拉列表框，打开“轴线”图层，并选择“标注尺寸”图层为当前图层。

19）用“线性标注（DLI）”和“连续标注（DCO）”等命令对图形进行尺寸标注，如图 8-69 所示。

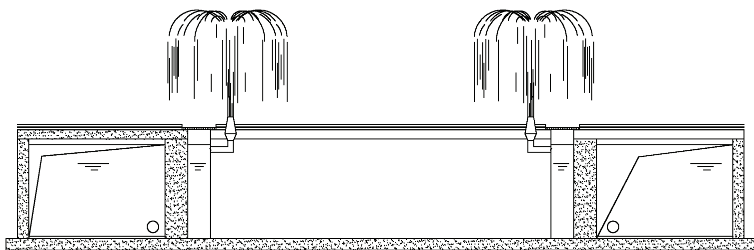


图 8-68　填充图案



提示：

由于水池平面图比 1-1 剖面图略大，在进行尺寸标注时，前者采用的标注比例为 100，而剖面图的标注比例则为 50，读者在对图形进行标注时，要灵活掌握。

20）单击“图层控制”下拉列表框，并选择“文字标注”图层为当前图层。

21）使用“多段线（PL）”命令和“单行文字（DT）”命令，绘制剖切线符号，文字大小为 350；使用“引线标注（LE）”命令，对图形进行材质的文字说明，文字大小为 500mm，箭头大小为 2，如图 8-70 所示。

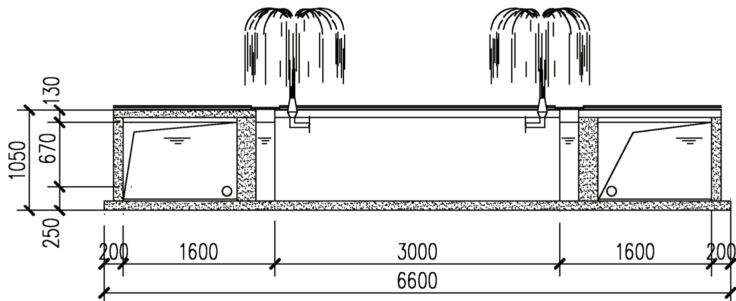


图 8-69　进行尺寸标注

22）使用“单行文字（DT）”命令，输入图名“1-1 剖面图”，文字大小为 500mm，如图 8-71 所示。

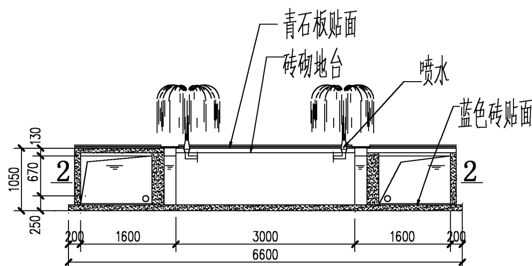


图 8-70　进行引线标注

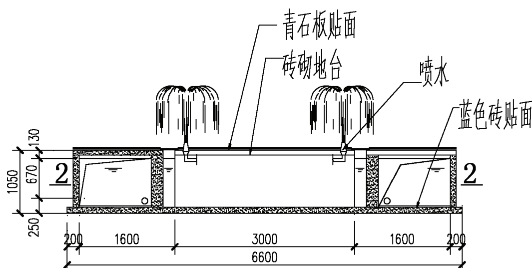


图 8-71　图名标注

23）至此，该水池 1-1 剖面图已经绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。



专业知识：喷水的形式

喷水的基本形式，有直射形、集射形、放射形、散体形、混合形等。喷水又可与山石、雕塑、灯光等相互依赖，共同组合形成景观。不同的喷水外形主要取决于喷头的形式，可根据不同的喷水造型设计喷头。

➲ 8.3.4 水池 2-2 剖面图的绘制

从 1-1 剖面图中可以看出 2-2 的剖切位置，即 2-2 剖面图形对于 1-1 剖面图是垂直剖面，而对于前面的平面图则是一个水平剖面图，也就是说所绘制的图表，表示的位置不同，说法也可以改变，但是图形是不会改变的，无论是以哪种说法，只要能清楚地表达出所需要部分的图形就可以了。

1）使用“复制（CO）”命令，选择水池平面图，将其水平向右复制一份。

2）使用“删除（E）”命令，选择部分图形，结果如图 8-72 所示。

3）使用“偏移（O）”命令，将外侧的矩形向内各偏移 100、1200、200 和 200mm，如图 8-73 所示。

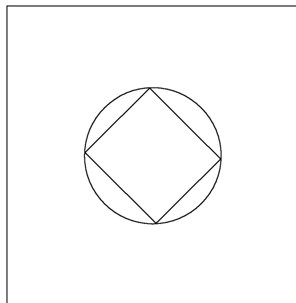


图 8-72　删除对象

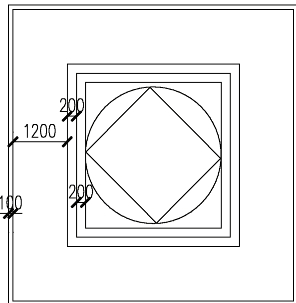


图 8-73　偏移矩形

4）单击“图层控制”下拉列表框，并选择“池水”图层为当前图层。

5）使用“直线（L）”命令，按图 8-74 所示绘制高 400mm 的线段。

6）使用“修剪（TR）”命令，选择绘制的图形，修剪掉多余的线段，如图 8-75 所示。

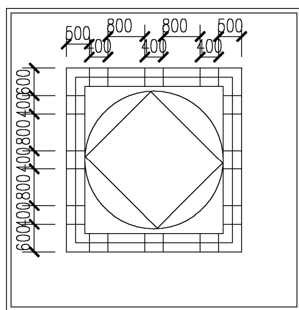


图 8-74　绘制线段

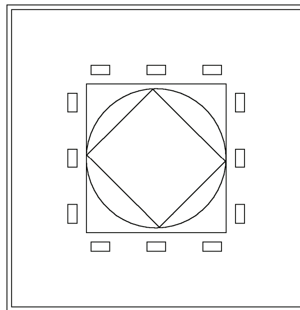


图 8-75　修剪多余的线段

7）使用“圆（C）”命令，在最内侧的矩形 4 个对角绘制直径为 117mm 的圆，如图 8-76 所示。

8）单击“图层控制”下拉列表框，并选择“填充”图层为当前图层。

9）使用“图案填充（H）”命令，选择图案“AR-SAND”，设置“比例”为 1，填充后的效果如图 8-77 所示。

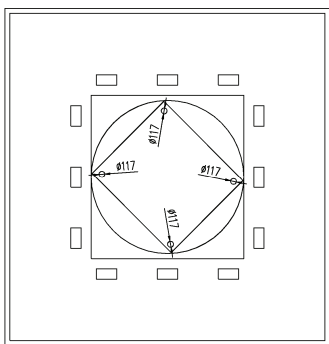


图 8-76　绘制圆

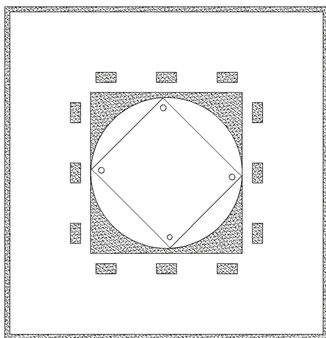


图 8-77　图案填充

10）单击“图层控制”下拉列表框，并选择“文字标注”图层为当前图层。

11）使用“引线标注（LE）”命令，对图形进行材质的文字说明，文字大小为 500mm，箭头大小为 3，如图 8-78 所示。

12）使用“单行文字（DT）”命令，输入图名“2-2 剖面图”，文字大小为 500mm，如图 8-79 所示。

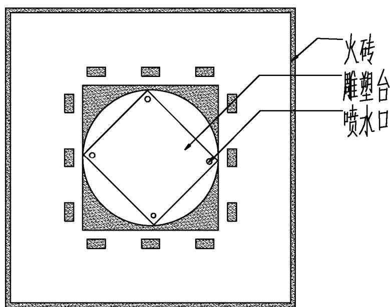


图 8-78　进行引线标注

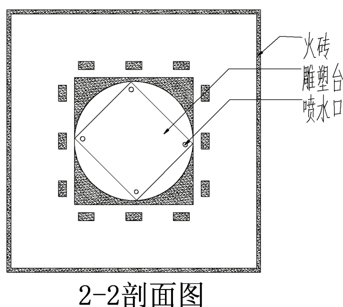


图 8-79　图名标注

13）至此，该水池 2-2 剖面图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。



第 9 章 园林植物的绘制

本章导读

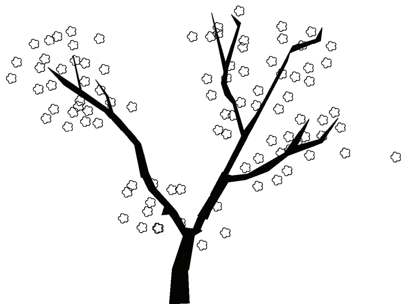
园林设计中植物是不可缺少的项目，同时植物还会随着季节交替而表现出不同的景色，植物与植物之间的搭配可以配置出丰富多样的景观，与其他小品搭配也可作为点缀之用，故植物的绘制将成为园林设计中的必需品。

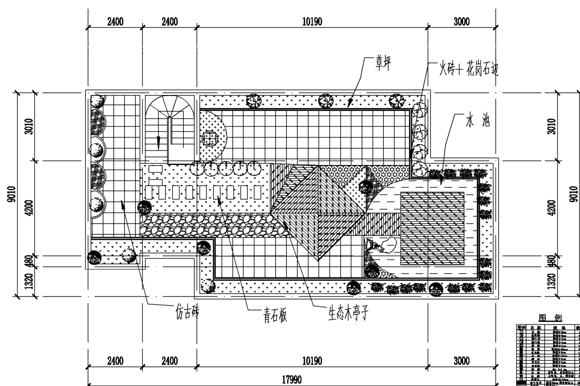
本章首先讲解了园林植物的概述，包括园林植物的配置原则、种植方式和植物图例的画法；再采用 AutoCAD 软件针对几个典型的园林植物平面和立面图例进行绘制；最后通过某屋顶建筑进行屋顶花园的设计，并布置一些园林植物及修砌花台等对象。

主要内容

- 了解园林植物的配置原则和种植方式
- 掌握园林植物平面图的画法
- 掌握常用园林植物平面图例的绘制
- 掌握常用园林植物立面图例的绘制
- 掌握屋顶花园的规划设计和绘制方法

效果预览





屋顶花园绿化景观图

9.1 园林植物的概述

园林植物是园林工程建设中最重要的材料，植物配置的优劣直接影响到园林工程的质量及园林功能的发挥。园林植物配置不仅要遵循科学性，而且要讲究艺术性，力求科学合理地配置，创造出优美的景观效果，从而使生态、经济、社会三者效益并举。

园林植物配置按植物生态习性和园林布局要求，合理配置园林中各种植物（乔木、灌木、花卉、草皮和地被植物等），以发挥它们的园林功能和观赏特性，是园林规划设计的重要环节。

9.1.1 园林植物的配置原则

园林植物的配置包括两个方面：一方面是各种植物相互之间的配置，考虑植物种类的选择，树丛的组合，平面和立面的构图、色彩、季节以及园林意境；另一方面是园林植物与其他园林要素（如山石、水体、建筑、园路等）相互之间的配置。

在园林植物的配置中，应遵循以下 4 个原则。

1）功用性：要符合绿地的性质和功能要求。设计的植物种类来源有保证，并且具备必需的功能特点，能满足绿地的功能要求，符合绿地的性质。

2）科学性：适宜的环境种适宜的植物。搭配及种植密度要合理，要选择合适的植物，满足植物生态要求，使立地条件与植物生态习性接近，做到“适地适树”。

3）经济性：要做到“花钱少，效果好”。苗木规格、价格档次与实际需要吻合，量大的植物采用价格档次较低的，量少的重点植物用价格档次比较高的。苗木数量的统计要准确。

4）艺术性：要考虑园林艺术构图的需要。

9.1.2 园林植物的种植方式

自然界的山岭岗阜上和河湖溪涧旁的植物群落，具有天然的植物组成和自然景观，是自然式植物配置的艺术创作源泉。中国古典园林和较大的公园、风景区中，植物配置通常采用自然式，但在局部地区、特别是主体建筑物附近和主干道路旁侧也采用规则式。

园林植物的布置方法主要有孤植、对植、列植、丛植和群值等几种。

1．孤植

主要显示树木的个体美，常作为园林空间的主景。对孤植树木的要求是：姿态优美，色彩鲜明，体形略大，寿命长而有特色。周围配置其他树木，应保持合适的观赏距离。在珍贵的古树名木周围，不可栽植其他乔木和灌木，以保持它的独特风姿。用于庇荫和孤植树木，要求树冠宽大，枝叶浓密，叶片大，病虫害少，以圆球形、伞形树冠为好，如图 9-1 所示。

2．对植

即对称地种植大致相等数量的树木，多应用于园门、建筑物入口、广场或桥头的两旁。在自然式种植中，则不要求绝对对称，对植时也应保持形态的均衡。

3．列植

列植也称带植，是成行成列地栽植树木，多应用于街道、公路的两旁，或规则式广场的周围。如用作园林景物的背景或隔离措施，一般宜密植，形成树屏，如图 9-2 所示。



图 9-1 孤植树木



图 9-2 列植树木

4．丛植

3 株以上不同树种的组合，是园林中普遍应用的方式，可用作主景或配景，也可用作背景或隔离措施。配置宜自然，符合艺术构图规律，务求既能表现植物的群体美，也能看出树种的个体美，如图 9-3 所示。

5．群植

相同树种的群体组合，树木的数量较多，以表现群体美为主，具有“成林”之趣，如图 9-4 所示。



图 9-3 丛植树木



图 9-4 群植树木

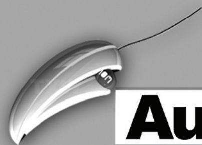
9.1.3 常用植物图例平面图的画法

大多植物图例都不是由规则的图形组成，而是由一些异形的图形组合而成，还有一些复杂的图形有多个异形图形。

绘制植物图例，选对图形进行分析，把图形拆分成多个单一的图形，再进行绘制，绘制植物图例大多是随手绘制，在尺寸上的讲究不会过于严格，只要求绘制图形的形状与实体相近，同时与其他图例相比也好辨识。

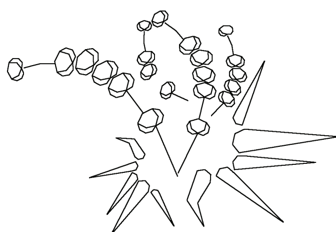
以图 9-5 所示的竹子为例，用户可以看出，此图形主要由竹杆和竹叶组成，竹叶又是由多个单一叶片经复制、旋转、缩放等方式组合而成的。

红花继木球图例无论是平面还是立面都可以采用同一种图例，如图 9-6 所示。此图例可以选用“多段线”绘制下半部分，再用“椭圆”和“弧形”绘制图形的上半部分。在绘制图

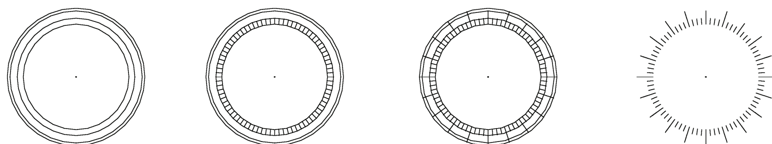


例时需要结合实际物体的总体尺寸来绘制。


图 9-5　竹子


图 9-6　红花继木球

如图 9-7 所示的雪松图例，从绘制图形的角度看比较简单，首先绘制 5 个适当的圆形，再绘制一条直线，同时把直线进行旋转，接着延长部分直线，最后删除绘制的圆形，这样雪松图例就绘制完成了。


图 9-7　雪松图例

9.2　园林植物平面图例的绘制

在进行园林设置时，少不了一些园林植物对象，本节将针对几个典型的园林植物平面图例的绘制方法进行讲解。

9.2.1 狐尾椰子图例的绘制



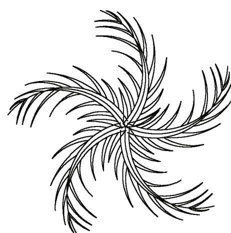
视频\09\绘制狐尾椰子图例.avi
案例\09\狐尾椰子图例.dwg

狐尾椰子为棕榈科狐尾椰子属常绿乔木，因形似狐尾而得名。树冠伞状，植株高大挺拔，形态优美。耐寒耐旱，适应性广，为热带、亚热带地区最受欢迎的园林植物之一。适合列植于池旁、路边、楼前后，也可数株群植于庭院之中或草坪角隅，观赏效果极佳，如图 9-8 所示为狐尾椰子摄影图片。

本实例通过绘制一个狐尾椰子植物图例，使读者掌握绘制狐尾椰子图例的方法及技巧，绘制的狐尾椰子图例效果如图 9-9 所示。



图 9-8　狐尾椰子摄影图片


图 9-9　狐尾椰子图例

1）正常启动 AutoCAD 2016，新建一个空白文件，执行“文件 | 另存为”菜单命令，将文件另存为“案例\09\狐尾椰子图例.dwg”文件。

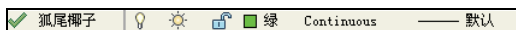


图 9-10 新建图层

2）执行“图层（LA）”命令，在弹出的对话框中新建一个图层，命名为“狐尾椰子”，并将其设置为当前图层，如图 9-10 所示。

3）执行“圆（C）”命令，绘制一个半径为 1000mm 的圆。

4）执行“绘图 | 圆弧 | 起点、端点、半径”菜单命令，绘制一条半径为 600mm 的圆弧对象，如图 9-11 所示。命令行提示与操作如下。

```
命令:_arc↙
指定圆弧的起点或 [圆心(C)]:                     //拾取圆的圆心作为起点
指定圆弧的第二个点或 [圆心(C)/端点(E)]:e         //激活“端点”选项
指定圆弧的端点:                                 //拾取圆上相应点作为端点
指定圆弧的圆心或 [角度(A)/方向(D)/半径(R)]:r     //激活“半径”选项
指定圆弧的半径: 600↙                            //输入圆弧的半径并按〈Enter〉键
```

5）执行“绘图 | 圆弧 | 起点、端点、方向”菜单命令，分别以图 9-12 所示的“点 1”为起点，以“点 2”和“点 3”为端点，绘制两条圆弧。

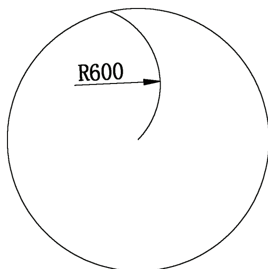


图 9-11 绘制圆弧

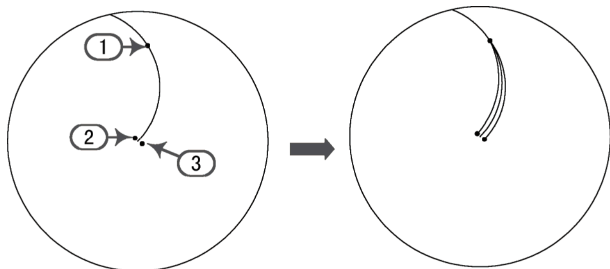


图 9-12 绘制圆弧

6）执行“绘图 | 圆弧 | 起点、端点、方向”菜单命令，在绘制的圆弧上绘制树叶图形，如图 9-13 所示。

7）使用相同的方法绘制圆弧上的其他树叶，如图 9-14 所示。

8）执行“阵列（AR）”命令，选择绘制的所有树叶图形为阵列对象，以圆心为中心点进行极轴阵列，项目总数为 5，填充角度为 360°；然后将绘制的圆删除，其阵列后的效果如图 9-15 所示。

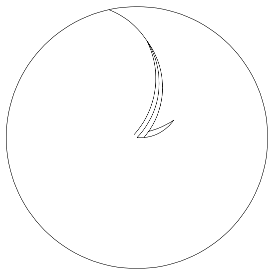


图 9-13 绘制树叶

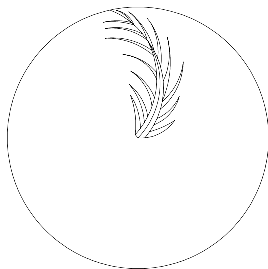


图 9-14 绘制树叶

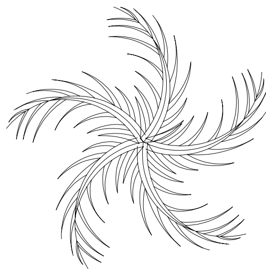


图 9-15 阵列的效果

9）执行“创建块（B）”命令，将绘制的图形定义为块，命令为“狐尾椰子”。

10）至此，狐尾椰子植物图例已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键将该文件进行保存。

9.2.2 黄金叶球图例的绘制


素材 视频\09\绘制黄金叶球图例.avi
案例\09\黄金叶球图例.dwg

黄金叶学名金露花，为马鞭草科常绿灌木。叶色翠绿，主要花期为 6~10 月，花色金黄、淡蓝或淡紫，亦有白花品种，果实金黄色。用于大型盆栽、花槽、绿篱。在庭园、校园或公园列植、群植均佳，开花能诱蝶。以观叶为主，用途极广泛，可地被、修剪造型、拼成图案或强调色彩配植树，极为耀眼醒目，为目前南方广泛应用的优良矮灌木。如图 9-16 所示为黄金叶球摄影图片。

本实例通过绘制一个黄金叶球植物图例，使读者掌握绘制黄金叶球图例的方法及技巧。绘制的黄金叶球图例效果如图 9-17 所示。




图 9-16 黄金叶球摄影图片

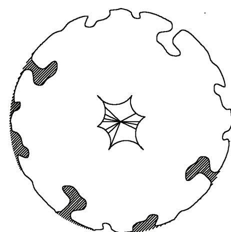


图 9-17 黄金叶球图例

1）正常启动 AutoCAD 2016，新建一个空白文件，执行“文件|另存为”菜单命令，将文件另存为“案例\09\黄金叶球图例.dwg”文件。

2）执行“格式｜图层”菜单命令，在弹出的对话框中新建一个图层，命名为“黄金叶球”，并将其设置为当前图层，如图 9-18 所示。



图 9-18 新建图层

3）执行“圆（C）”命令，绘制一个半径为 580mm 的圆。

4）输入“Sketch”，执行“徒手画”命令，设置增量为 15，沿圆的边线绘制树形轮廓，如图 9-19 所示。

5）执行“矩形（REC）”命令，绘制一个 250mm×280mm 的矩形，然后将其移动到圆的中心位置，如图 9-20 所示。

6）执行“修订云线（REVC）”命令，将绘制的矩形转换为修订云线，如图 9-21 所示。命令行提示与操作如下。

```
命令: _revcloud                                          // 执行修订云线命令
最小弧长: 20    最大弧长: 30    样式: 普通
指定起点或 [弧长(A)/对象(O)/样式(S)] <对象>: a↙          // 激活“弧长”选项
```

```
指定最小弧长 <20>: 180↙                              // 输入最小弧长
指定最大弧长 <30>: 180↙                              // 输入最大弧长
指定起点或 [弧长(A)/对象(O)/样式(S)] <对象>: s↙       // 激活“样式”选项
选择圆弧样式 [普通(N)/手绘(C)] <普通>:N 普通          // 激活“普通”选项
指定起点或 [弧长(A)/对象(O)/样式(S)] <对象>: o↙       // 激活“对象”选项
选择对象: // 选择绘制的矩形
反转方向 [是(Y)/否(N)] <否>: y↙                      // 激活“Y”选项并按〈Enter〉键
```

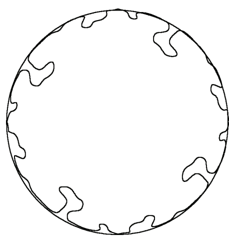


图 9-19　绘制树形轮廓

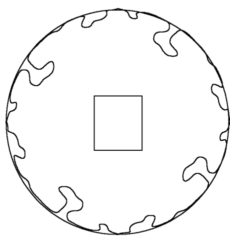


图 9-20　绘制矩形

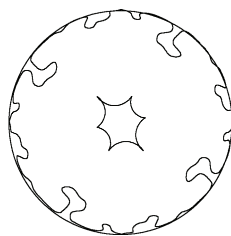


图 9-21　绘制树干轮廓

7）执行“直线（L）”命令，在云线内绘制多条直线，以表示树干纹理，如图 9-22 所示。

8）执行“图案填充（H）”命令，为绘制图形的内部相应区域填充“ANSI31”图案，填充比例为 3，然后将绘制的圆形删除掉，如图 9-23 所示。

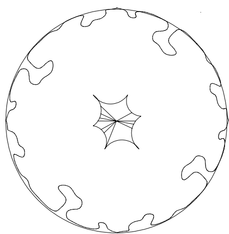


图 9-22　绘制树干纹理

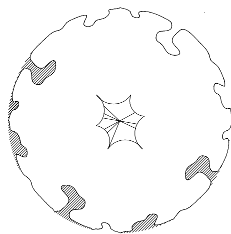


图 9-23　填充图案

9）执行“创建块（B）”命令，将绘制的图形定义为块，命名为“黄金叶球”。

10）至此，黄金叶球植物图例已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键将该文件进行保存。

9.2.3 绿篱图例的绘制



视频\09\绘制绿篱图例.avi
案例\09\绿篱图例.dwg

凡是由灌木或小乔木以近距离的株行距密植，栽成单行或双行紧密结合的规则的种植形式，称为绿篱、植篱、生篱，可修剪成各种造型并能相互组合，从而提高了观赏效果。此外，绿篱还能起到遮盖不良视点、隔离防护、防尘防噪等作用，如图 9-24 所示为绿篱摄影图片。

本实例通过绘制绿篱图例，使读者掌握绘制绿篱图例的技巧及学习园林设计中绿篱图例的表示方法，绘制的绿篱图例效果如图 9-25 所示。







图 9-24　绿篱摄影图片

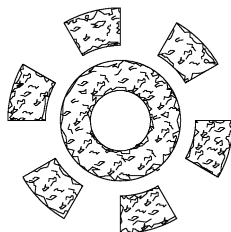


图 9-25　绿篱图例

1）正常启动 AutoCAD 2016，新建一个空白文件，执行“文件|另存为”菜单命令，将文件另存为“案例\09\绿篱图例.dwg”文件。

2）执行“格式 | 图层”菜单命令，在弹出的对话框中新建一个图层，命名为“绿篱”，并将其设置为当前图层，如图 9-26 所示。



图 9-26　新建图层

3）执行“圆（C）”命令，分别绘制半径为 400、800、1000、1500mm 的 4 个同心圆，如图 9-27 所示。

4）执行“直线（L）”命令，捕捉最外侧圆上的象限点绘制圆的垂直直径线，如图 9-28 所示。

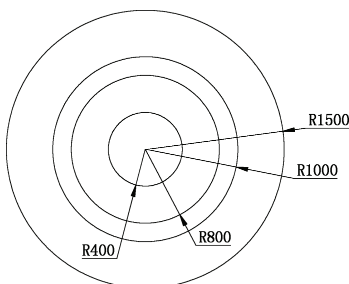


图 9-27　绘制同心圆

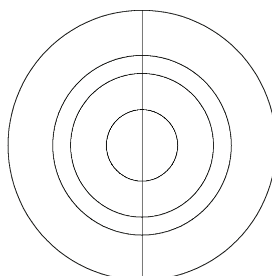


图 9-28　绘制垂直直径

5）执行“阵列（AR）”命令，将垂直线段进行极轴阵列，以圆心为阵列中心点，项目数为 12，其阵列的效果如图 9-29 所示。

6）执行“分解（X）”命令，将阵列的线段分解；再执行“修剪（TR）”命令，对图中相应的线段进行修剪，其修剪的效果如图 9-30 所示。

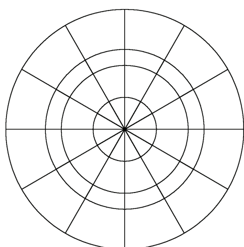


图 9-29　阵列的效果

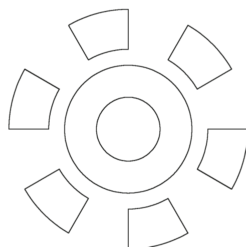


图 9-30　修剪的效果

7）执行“多段线（PL）”命令，在前面绘制的图形内部绘制绿篱的外部轮廓，如图 9-31 所示。

8）继续执行“多段线（PL）”命令，绘制出绿篱的内部轮廓，如图 9-32 所示。

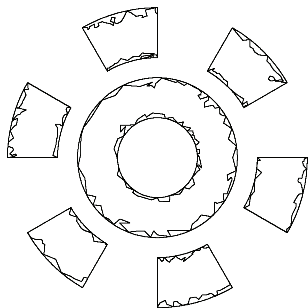


图 9-31　绘制绿篱外部轮廓

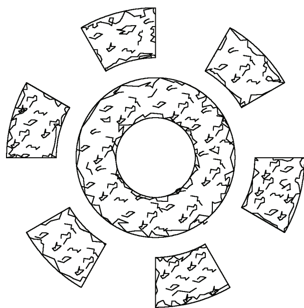


图 9-32　绘制绿篱内部轮廓

9）至此，绿篱图例已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键将该文件进行保存。

9.2.4 苏铁图例的绘制



素材 视频\09\绘制苏铁图例.avi
案例\09\苏铁图例.dwg

苏铁即铁树，另称避火蕉。因为树干如铁打般坚硬，喜欢含铁质的肥料，所以得名铁树。另外，铁树因为枝叶似凤尾，树干似芭蕉、松树的干，所以又名凤尾蕉。铁树属常绿植物。茎干都比较粗壮，植株高度可以达到 8 米。花期在 7～8 月。雌雄异株，雄花在叶片的内侧，雌花则在茎的顶部。喜强烈的阳光、温暖湿润的环境。要求肥沃、沙质、微酸性、有良好通透性的土壤。耐寒性较差，多栽种在南方。如图 9-33 所示为苏铁摄影图片。

本实例通过绘制一个苏铁植物图例，使读者掌握绘制苏铁图例的方法及技巧。绘制的苏铁图例效果如图 9-34 所示。





图 9-33　苏铁摄影图片

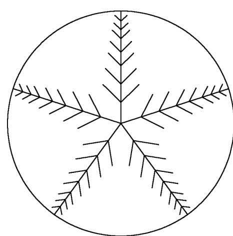


图 9-34　苏铁图例

1）正常启动 AutoCAD 2016，新建一个空白文件，执行“文件 | 另存为”菜单命令，将文件另存为“案例\09\苏铁图例.dwg”文件。

2）执行“格式 | 图层”菜单命令，在弹出的对话框中新建一个图层，命名为“苏铁”，并将其设置为当前图层，如图 9-35 所示。

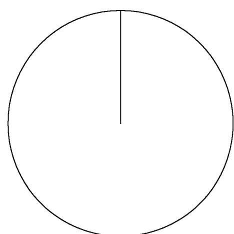


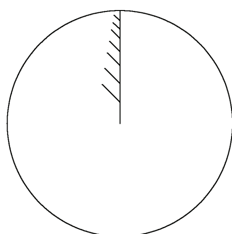
图 9-35　新建图层

3）执行“圆（C）”命令，绘制一个半径为350mm的圆。

4）执行“直线（L）”命令，捕捉圆心及圆上的象限点，绘制一条垂直线段，如图9-36所示。

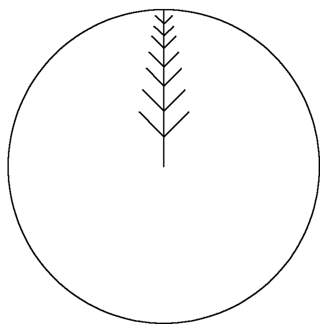
5）继续执行“直线（L）”命令，以垂直线段上的点为起点，分别向左绘制多条与垂直线段成45°的斜线段，如图9-37所示。

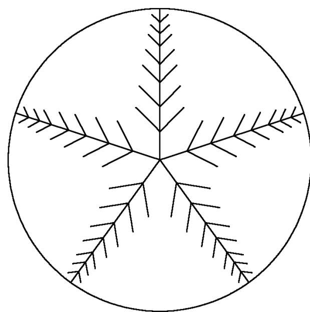

图9-36　绘制垂直线段


图9-37　绘制斜线段

6）将绘制的斜线段全部选中，执行“镜像（MI）”命令，以垂直线段为镜像轴，向右镜像复制一份，其镜像的效果如图9-38所示。

7）执行“阵列（AR）”命令，将斜线段及垂直线段选中，进行极轴阵列，以圆的圆心为中心点，项目总数为5，填充角度为360°，阵列的效果如图9-39所示。


图9-38　镜像的效果


图9-39　绘制斜线段

8）执行“创建块（B）”命令，将绘制的图形定义为块，命名为“苏铁”。

9）至此，苏铁植物图例已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键将该文件进行保存。

9.2.5 竹林图例的绘制


素材
视频\09\绘制竹林图例.avi
案例\09\竹林图例.dwg

竹为高大、生长迅速的禾草类植物，茎为木质。分布于热带、亚热带至暖温带地区，东亚、东南亚和印度洋及太平洋岛屿上分布最集中，种类也最多。竹枝杆挺拔、修长，四季青翠，凌霜傲雪，深受中国人民喜爱，有“梅兰竹菊”四君子之一、“梅松竹”岁寒三友之一等美称。中国古今文人墨客，爱竹咏竹者众多，如图9-40所示为竹林摄影图片。

本实例通过绘制竹林图例，使读者掌握绘制竹林图例的技巧及学习园林设计中竹林图例的表示方法，绘制的竹林图例效果如图9-41所示。




图 9-40 竹林摄影图片

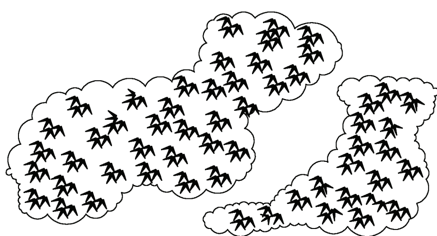


图 9-41 竹林图例

1）正常启动 AutoCAD 2016，新建一个空白文件，执行“文件｜另存为”菜单命令，将文件另存为“案例\09\竹林图例.dwg”文件。

2）执行“格式｜图层”菜单命令，在弹出的对话框中新建一个图层，命名为“竹林”，并将其设置为当前图层，如图 9-42 所示。



图 9-42 新建图层

3）执行“修订云线（REVC）”命令，绘制出竹林的外部轮廓线，如图 9-43 所示。

4）执行“多段线（PL）”命令，绘制表示单个竹叶形状的图形，如图 9-44 所示。

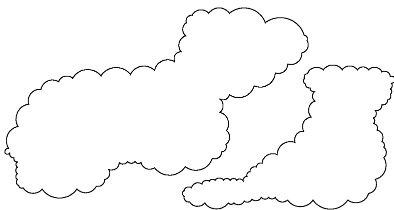


图 9-43 绘制竹林外轮廓

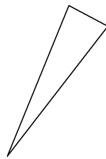


图 9-44 绘制单个竹叶

5）结合复制、旋转、缩放等命令，复制两个竹叶，然后对复制的竹叶进行编辑，如图 9-45 所示。

6）执行“图案填充（H）”命令，为绘制的竹叶内部填充“Solid”图案，如图 9-46 所示。

7）执行“创建块（B）”命令，将绘制的竹叶创建为块，命名为“竹叶”。

8）结合复制、移动、缩放、旋转等命令，将创建的竹叶图块布置到绘制的外轮廓线内部，如图 9-47 所示。

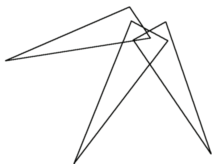


图 9-45 绘制组合竹叶

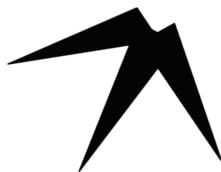


图 9-46 填充图案

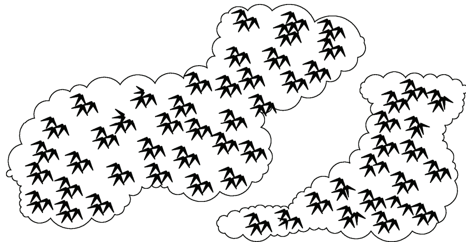


图 9-47 竹林图例

9）至此，竹林图例已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键将该文件进行保存。

9.3 园林植物立面图例的绘制

前面讲解了一些植物平面图例的绘制，本节将针对几个典型的园林植物立面图例的绘制方法进行讲解。

9.3.1 梅树立面图的绘制


素材 视频\09\梅树立面图的绘制.avi
案例\09\梅树.dwg

首先新建文件，进行图层的设置；然后绘制轴网结构，绘制相应的树干轮廓；再绘制梅花对象，并保存为图块，最后插入和多次复制到树干的相应位置，最终的效果如图 9-48 所示。

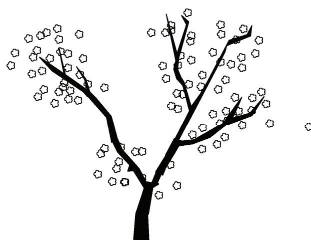


图 9-48 梅树



专业知识：树的基本特点

树木与人类生存息息相关，世界上许多国家都越来越重视植树造林。不是所有树叶的颜色都是绿色的，如枫叶到了一定的季节会变为红色，树有开花结果的，有不开花但结果的，也有不开花不结果的，其外形种类繁多，如图 9-49 所示。所有树木都有如下基本特点。





图 9-49 3 种树的对比

1）大、高、具有年轮、地上部分与地下部分伸展的范围基本一致、向光生长等。

2）可以吸收大量二氧化碳，释放大量氧气。

3）可以保护土壤，防止水土流失。

4）需要水分、阳光和空气才能生长。

1）正常启动 AutoCAD 2016，新建一个空白文件，执行“文件 | 另存为”菜单命令，将文件另存为“案例\09\梅树.dwg”文件。

2）选择“格式 | 图层”菜单命令（或输入“LA”命令），在打开的“图层特性管理

器”面板中，按照前面的方法，新建“轴线”“树”和“花朵”图层，并将“轴线”图层置为当前图层。

3）使用“构造线（XL）”命令，绘制一条横向构造线和一条纵向构造线。

4）使用“偏移（O）”命令，输入 100mm，选择横向构造线，向上偏移 14 次；再选择纵向构造线，向右偏移 14 次，如图 9-50 所示。

5）单击“图层”下拉列表框，将“树”图层置为当前图层。

6）使用“多段线（PL）”命令，按照如图 9-51 所示绘制树干效果。

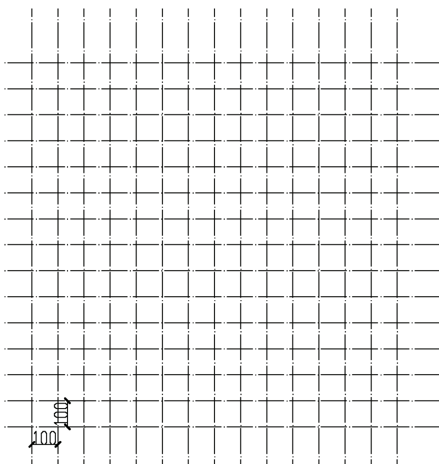


图 9-50 绘制轴线

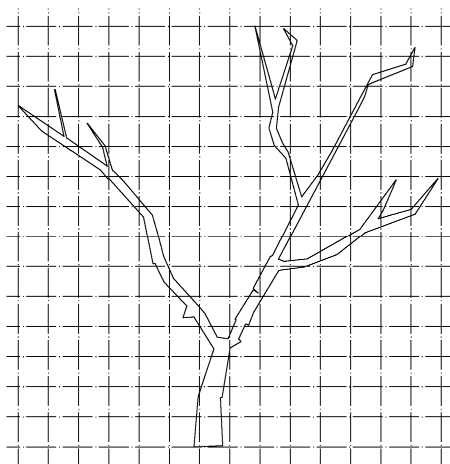


图 9-51 绘制树干的轮廓

7）单击“图层”下拉列表框，将“轴线”图层关闭，树干效果如图 9-52 所示。



提示：

在“图层”下拉列表框中，单击相应图层的小灯泡图标，可以控制图层是否显示。在“打开”状态下，灯泡颜色为黄色，此时该图层上的对象将显示在视图中，也可进行输出打印；在“关闭”状态下，灯泡颜色变为灰色，此时该图层的对象则显示在视图中，并且也不能进行编辑或打印操作。

8）使用“图案填充（H）”命令，在功能区的“图案填充创建”选项卡的“图案”面板中，选择图案“Solid”，对多段线内的空白处进行填充，填充的树干效果如图 9-53 所示。

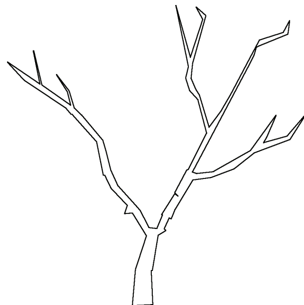


图 9-52 隐藏图层的效果

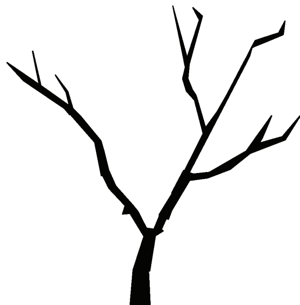


图 9-53 填充后的效果

9）将“花朵”图层置为当前图层，使用“圆弧（ARC）”命令，在图形的空白处绘制一个半径为 10mm 的圆弧。

10）使用“旋转（RO）”命令，捕捉圆心为基点，将圆弧对象旋转-54°。

11）使用“环形阵列（Arr）”命令，选择圆弧的右下端点为阵列的中心点，设置“项目（I）”选项，其值为 5；设置“关联（AS）”选项，其值为“否（N）”，方便后面的移动操作。

12）使用“移动（M）”命令，将圆弧对象进行移动，组合成梅花的图形，如图 9-54 所示。

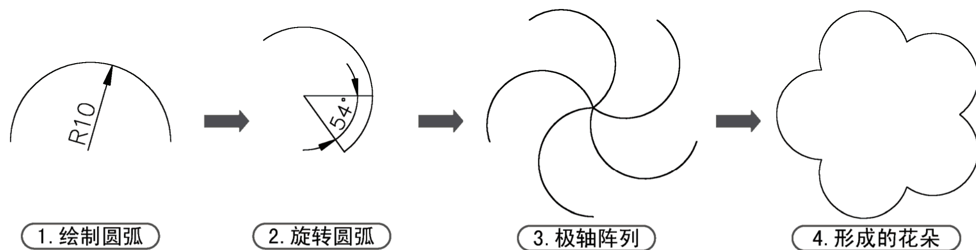


图 9-54　绘制的梅花

13）使用“保存块（B）”命令，在打开的“块定义”对话框中，将上一步所绘制的梅花对象保存为“梅花”图块，如图 9-55 所示。

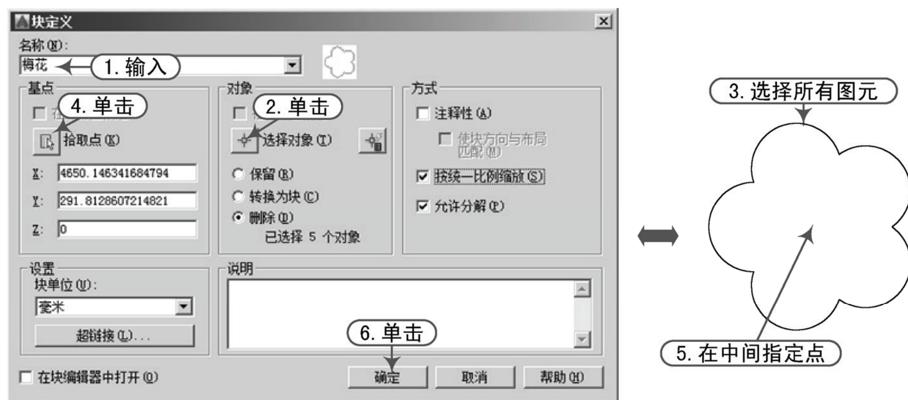


图 9-55　“块定义”对话框

14）使用“插入块（I）”命令，在如图 9-56 所示的“插入”对话框中，选择上一步保存的内部图块“梅花”，将其插入到树干的相应位置。

15）然后将“梅花”图块复制多次，效果如图 9-57 所示。

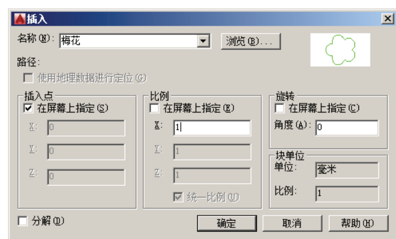


图 9-56　“插入”对话框

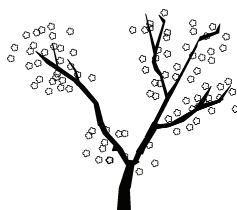


图 9-57　最终效果

16）至此，该图形绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

9.3.2 荷花立面图的绘制



素材 视频\09\荷花立面图的绘制.avi
案例\09\荷花.dwg

首先新建文件，再进行图层的设置，然后绘制单个荷叶与荷花，最后将荷叶和荷花进行复制组合，形成立面花丛，其最终的效果如图 9-58 所示。

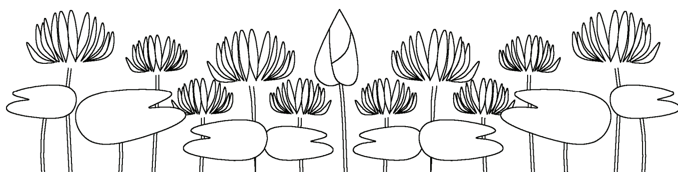


图 9-58 荷花



专业知识：

荷花（学名：Nelumbo nucifera Gaertn.），又名莲花、水芙蓉等，属睡莲目，莲科多年生水生草本花卉。地下茎长而肥厚，有长节，叶盾圆形。花期 6 至 9 月，单生于花梗顶端，花瓣多数，嵌生在花托穴内，有红、粉红、白、紫等色，或有彩纹、镶边。坚果椭圆形，种子卵形。如图 9-59 所示为荷花的摄影图片。




图 9-59 荷花图片

1）正常启动 AutoCAD 2016，新建一个空白文件，执行“文件|另存为”菜单命令，将文件另存为“案例\09\荷花.dwg”文件。

2）选择“格式 | 图层”菜单命令（或输入“LA”命令），在打开的“图层特性管理器”面板中，按照前面的方法，新建“荷花”图层并置为当前图层，如图 9-60 所示。



图 9-60 新建图层

3）执行“样条曲线（SPL）”命令，根据如图 9-61 所示样条曲线的各个顶点，在高 500mm，长 1100mm 范围之间，依次单击相应顶点来绘制出“荷叶”图形。

4）再执行“多段线（PL）”命令和“偏移（O）”命令，在荷叶下方绘制宽 40mm 的多

段线，表示“根茎”，如图 9-62 所示。

5）在“特性”面板中，单击“颜色”下拉列表，选择“洋红”色为当前颜色。

6）执行“样条曲线（SPL）”命令，在如图 9-63 所示范围内绘制“花瓣”。

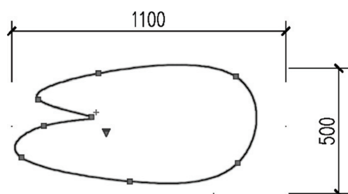


图 9-61　绘制荷叶

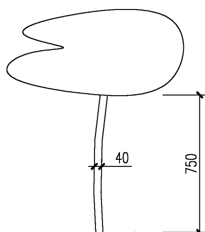


图 9-62　绘制根茎

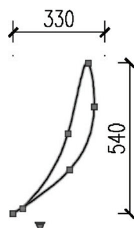


图 9-63　绘制花瓣



专业知识：

在绘制好样条曲线后，若发现绘制的形状不符合要求，可选择该样条曲线，通过单击其夹点来调节其形状，直至满意为止。

7）根据上步绘制花瓣的方法，在如图 9-64 所示范围内绘制出整朵“荷花”。

8）执行“复制（CO）”命令，将前面荷叶的“根茎”复制到“荷花”下方，并进行相应的调整，如图 9-65 所示。

9）同样执行“样条曲线（SPL）”命令，绘制如图 9-66 所示的“花苞”图形。

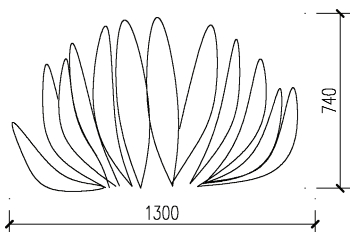


图 9-64　绘制荷花

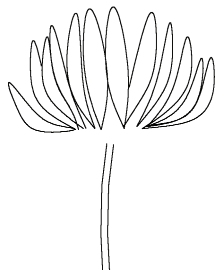


图 9-65　复制根茎

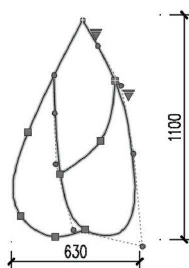


图 9-66　绘制花苞

10）执行“复制（CO）”命令，将前面图形的“根茎”复制到“花苞”图形下方，如图 9-67 所示。

11）执行“矩形（REC）”命令，绘制 9360mm×2360mm 的矩形以确定植物的范围，如图 9-68 所示。

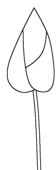


图 9-67　复制根茎



图 9-68　绘制矩形

12）通过执行“复制（CO）”命令、“镜像（MI）”命令、“缩放（SC）”命令和“移动（M）”命令，将前面绘制好的“荷叶”和“荷花”图形布置到矩形内，并执行相应的修剪和延伸操作，完成如图 9-69 所示效果。

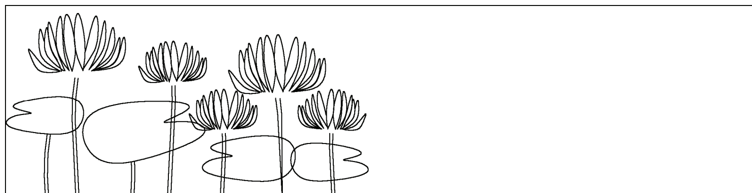


图 9-69 复制移动图形

13）执行“修剪（TR）”命令，根据前后关系，修剪掉被遮挡部分图形，如图 9-70 所示。

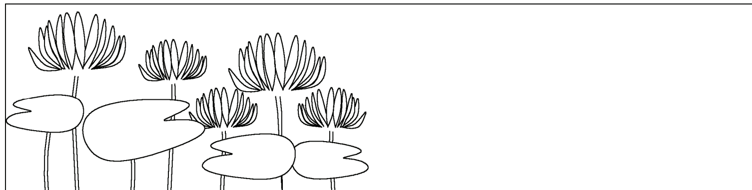


图 9-70 修剪效果

14）执行“镜像（MI）”命令，将矩形左侧部分的图形进行左右镜像，效果如图 9-71 所示。

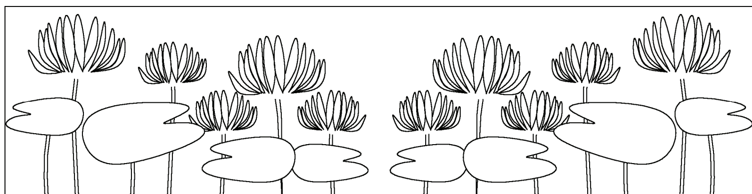


图 9-71 镜像图形

15）执行“移动（M）”命令，将“花苞”图形移动到中间；然后执行“删除（E）”命令，将外矩形删除，效果如图 9-72 所示。

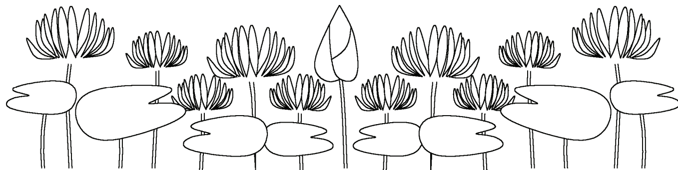


图 9-72 完成最终效果

16）至此，该图形已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

9.4 屋顶花园绿化景观图的绘制


素材 视频\09\屋顶花园绿化景观图的绘制.avi
案例\09\屋顶花园绿化景观图.dwg

在现代的房屋建筑中，越来越多的人利用屋顶空闲的面积，来设计屋顶花园效果，以供人们休闲赏花之用。在本实例中，首先将事先准备好的屋顶平面图文件打开，再根据要求规划好屋顶，并进行区分设计；然后将“园林图例”图块对象插入到文件中，将相应的园林植物对象分别插入到规划好的屋顶之中，最后对园林植物进行注释说明，并进行尺寸和图名标注，效果如图 9-73 所示。

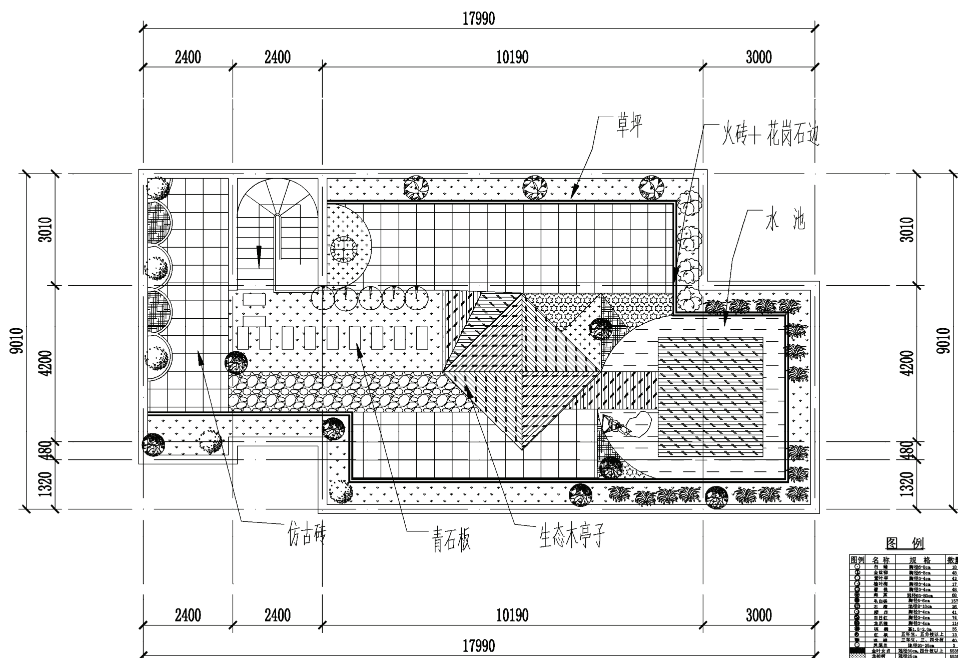


图 9-73 屋顶花园景观图效果

9.4.1 屋顶花园分区设计

将准备好的“屋顶平面图”文件打开，然后就需要对种植绿化区域和其他区域进行规划，这样在绘制图形时才不会显得乱。先从图形的总体区域到各区域进行详细布置和绘制，这样可以少修改图形，在绘制过程中更能清楚地看到绘制完成后的效果。

1）正常启动 AutoCAD 2016，选择“文件 | 打开”菜单命令，将“案例\09\屋顶平面图.dwg”文件打开，如图 9-74 所示。

2）执行“文件 | 另存为”菜单命令，将文件另存为“案例\09\屋顶花园.dwg”文件。

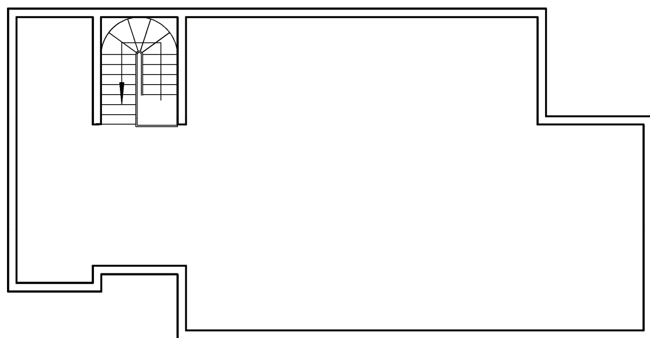


图 9-74　打开的文件

3）使用“图层（LA）”命令，在打开的“图层特性管理器”选项板中，新建一“花台”图层，颜色为“洋红色”，线宽为 0.30mm，并置为当前图层，如图 9-75 所示。



图 9-75　新建“花台”图层

4）暂时将“轴线”图层隐藏，使用“多段线（PL）”命令，设置“宽度”为 30mm，绘制一些多段线，如图 9-76 所示。

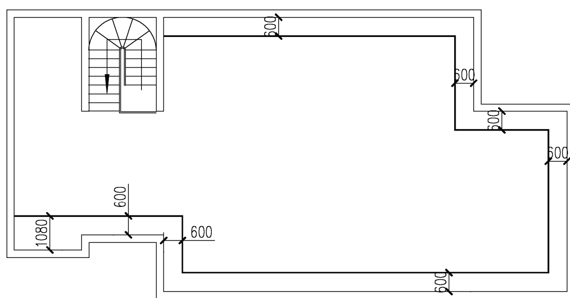


图 9-76　绘制的花台

5）使用“偏移（O）”命令，将绘制的花台线段向内偏移 80mm。

6）再使用“图层（LA）”命令，新建一“道路”图层，并将其置为当前图层。

7）使用“矩形（REC）”命令，在楼梯下方的相应位置绘制 11 个 300mm×600mm 的矩形，如图 9-77 所示。

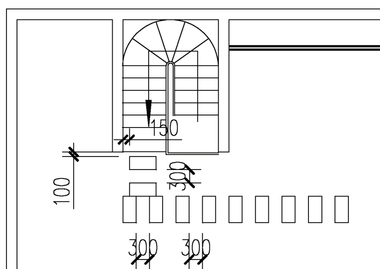


图 9-77　绘制矩形

8）使用“直线（L）”命令，绘制一些线段，表示道路，如图 9-78 所示。

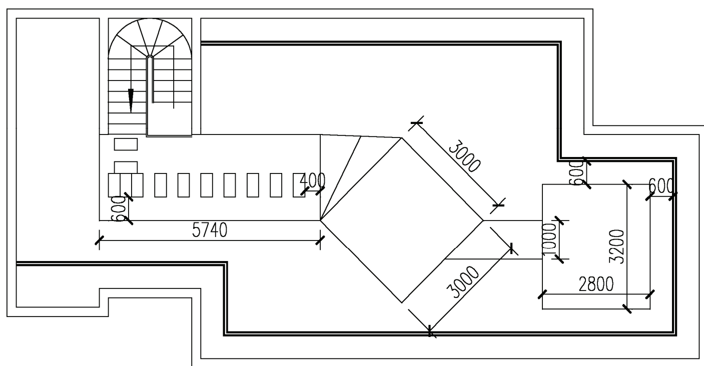


图 9-78 绘制线段

9）使用“圆弧（ARC）”命令，在图形相应位置绘制两个圆弧，如图 9-79 所示。

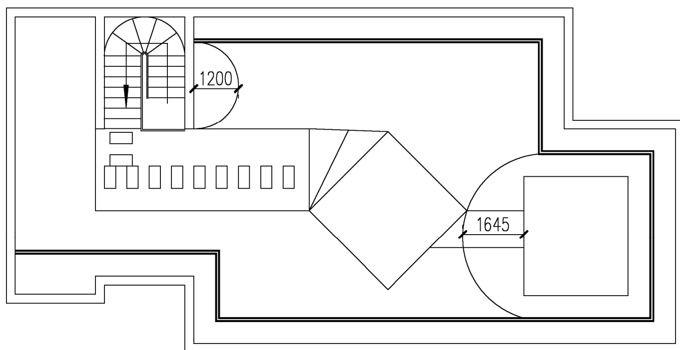


图 9-79 绘制圆弧

10）使用“圆（C）”命令，以图形左上方第二个矩形对角作为圆心，绘制半径为 600mm 的圆，并向下复制出 4 个，如图 9-80 所示。

11）使用“偏移（O）”命令，分别选择绘制的圆，向外偏移 60mm。

12）使用“修剪（TR）”命令，修剪多余的线段，形成花圃的效果，如图 9-81 所示。

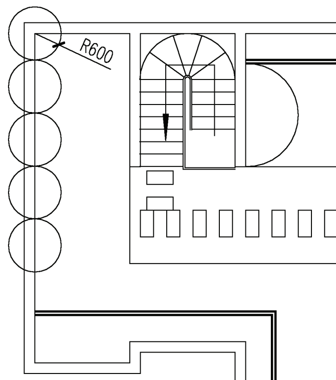


图 9-80 绘制圆

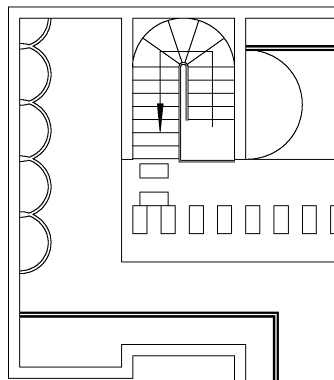


图 9-81 修剪线段

13）再使用“图层（LA）”命令，新建一“地面边线”图层，并将其置为当前图层。

14）使用“直线（L）”命令，在图形中绘制线段，如图 9-82 所示。

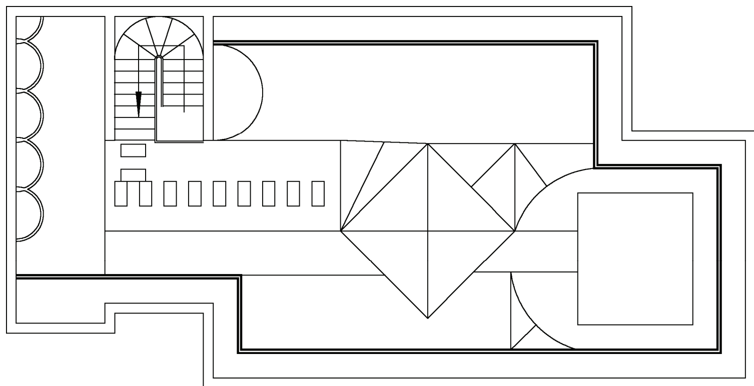


图 9-82 绘制线段

9.4.2 填充园林和插入图例

园林植物样式比较多，不同植物的表示图案不一样，在对屋顶花园进行植物配置时，可以在图形中插入一个图例表，用户直接从图例中调用，图形的大小可以进行缩放。

1）使用“插入（I）”命令，弹出“插入”对话框，选择路径“案例\09\花园图例.dwg”，如图 9-83 所示。

2）使用“分解（X）”命令，选择插入的“花园图例”图块，进行分解。

3）再使用“编组（G）”命令，将各个图例对象编组成一个单一的对象。

4）使用“图层（LA）”命令，新建一“植物”图层，颜色为“绿色”，并将其置为当前图层。

5）使用“图案填充（H）”命令，选择图案“CORK”，设置“比例”为 30，填充后的效果如图 9-84 所示。

图 例

图例	名 称	规 格	数量
	白 蜡	胸径6-8cm	18
	金丝柳	胸径6-8cm	48
	紫叶李	胸径3-4cm	42
	榆叶梅	胸径3-4cm	17
	碧 桃	胸径3-4cm	48
	海 棠	冠径60-80cm	68
	毛白杨	胸径5-6cm	157
	石 榴	地径8-10cm	26
	樱 花	胸径3-4cm	41
	百日红	胸径3-4cm	74
	龙爪槐	胸径3-4cm	114
	棕 榈	高1.5-2.0m	35
	红 枫	五年生，五分枝以上	13
	连 翘	三年生，三、四分枝	40
	凤尾兰	地径20-25cm	3
	金叶女贞	冠径30cm,四分枝以上	5535
	龙柏树	冠径25cm	5535

图 9-83 插入图例表

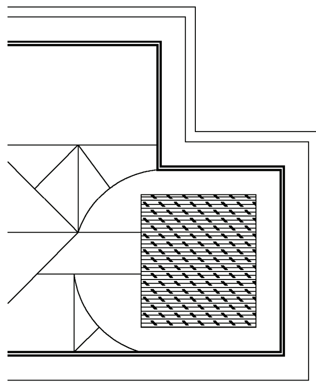


图 9-84 填充图案

再次使用“图案填充（H）”命令，对图形的其他区域进行填充，效果如图 9-85 所示。

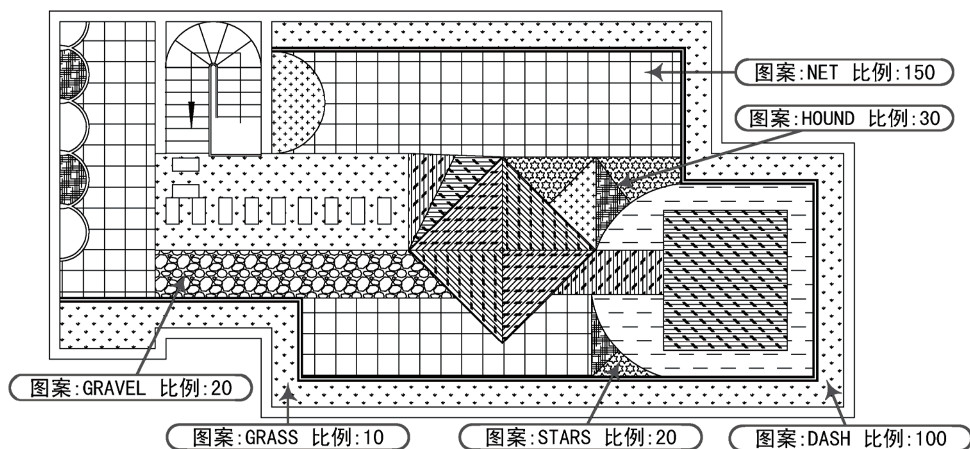


图 9-85　再次填充图案

6）使用“复制（CO）”命令，选择图例中的植物图形，分别复制到花园内相应位置；可结合使用“缩放（SC）”命令，把复制的图形放大 5 倍，如图 9-86 所示。

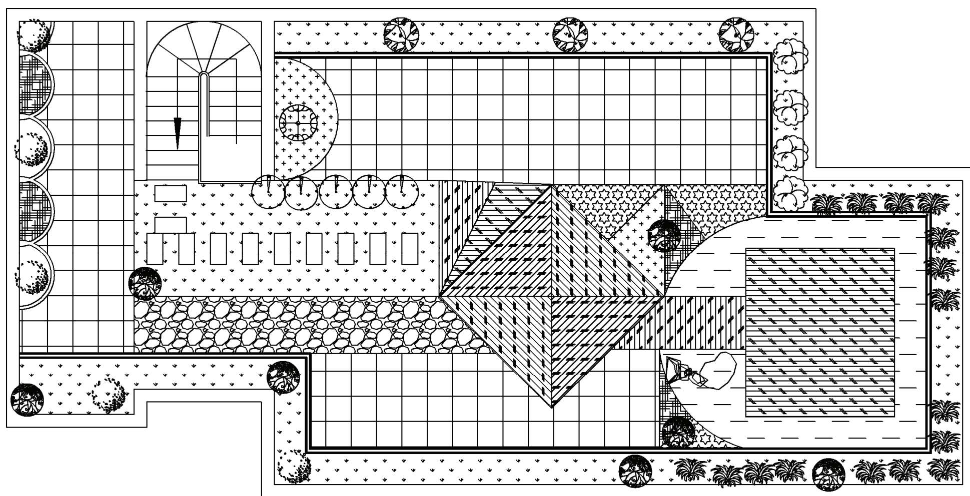


图 9-86　布置植物

9.4.3 尺寸和文字标注

屋顶花园也需要尺寸和文字的标注，在施工时可以依照尺寸修砌花台及其他园林小品。

1）单击“图案控制”下拉列表框，打开“轴线”图层，并将“尺寸标注”置为当前图层。

2）使用“线性标注（DLI）”和“连续标注（DCO）”等命令，对图形进行尺寸标注。如图 9-87 所示。

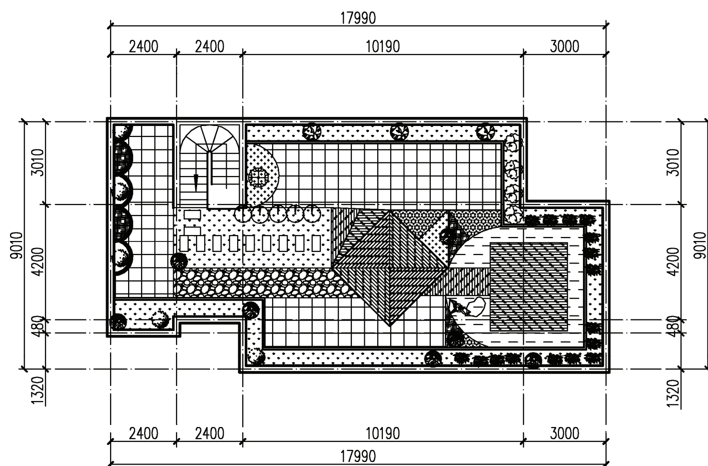


图 9-87 进行尺寸标注

3）单击“图案控制”下拉列表框，并将“文字标注”置为当前图层。

4）选择“图内文字”为当前文字样式。使用“引线标注（LE）”命令，在图形中进行材质的文字说明，箭头大小为 4，文字高度为 700mm，结果如图 9-88 所示。

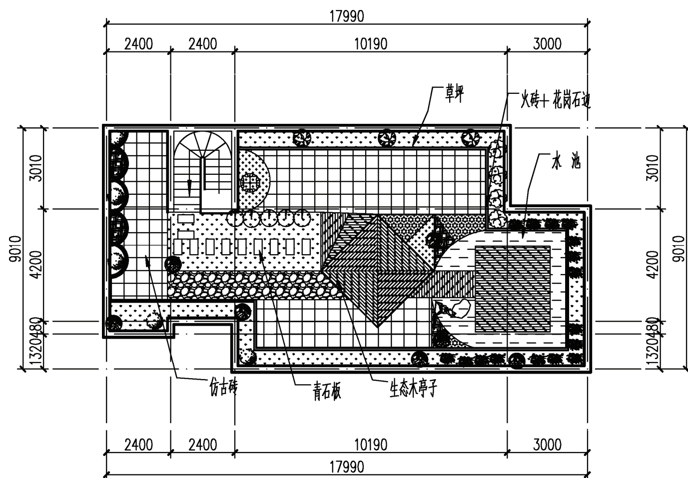


图 9-88 进行引线标注

5）选择“图名”为当前文字样式。使用“单行文字（DT）”命令，输入图名“屋顶花园平面布置图”，文字高度为 800mm，并在下侧绘制一条水平线段，如图 9-89 所示。

屋顶花园绿化景观图

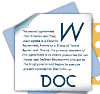
图 9-89 进行图名标注

6）至此，该屋顶园已经绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。





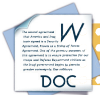
第10章 道路绿地的绘制



本章导读

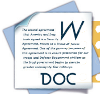
城市道路是一个城市的骨架，而城市道路绿化水平的好坏，不仅影响着整个城市面貌，更反映出城市绿化的整体水平。

本章首先讲解了道路绿地的概述，包括绿化的意义和作用、城市道路的植物配置、植物的选择与配置、道路绿化的布置形式等；再以某城市道路的绿化为基础，用AutoCAD进行绘制和设计；最后以规则式植物设计平面图为例来进行绘制。



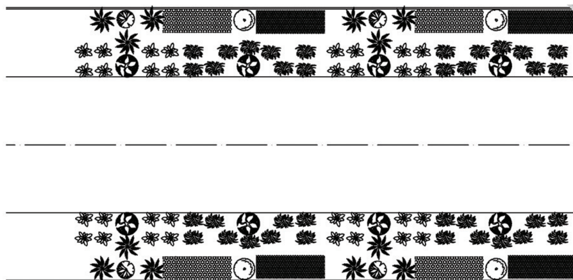
主要内容

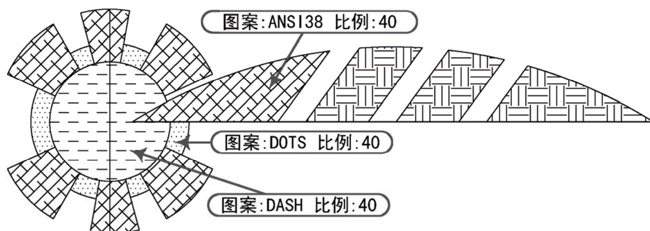
- 了解城市道路绿化的意义和作用
- 了解城市道路的植物配置和布置形式
- 掌握城市道路绿化图的绘制方法和技巧
- 掌握规则式种植设计图的绘制方法和技巧

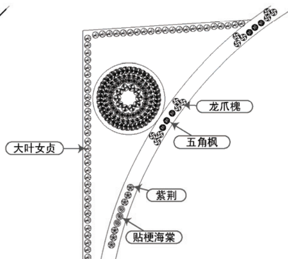


效果预览









10.1 道路绿化概述

城市道路交通绿地主要指街道绿化，穿过市区的公路、铁路、高速干道的防护绿带，它不仅可以给城市居民提供安全、舒适、优美的生活环境，而且在改善城市气候、保护环境卫生、丰富城市艺术形象、组织城市交通和产生社会经济效益方面有着积极作用，是提高城市文化品位，创建文明城市的需要，如图 10-1 所示。



图 10-1 道路绿化

10.1.1 城市道路绿化的意义和作用

1. 卫生防护作用

◆ 道路绿地线长、面广，对道路上机动车辆排放的有毒气体有吸收作用，可净化空气、减少灰尘。

◆ 城市环境噪声 70％~80％来自城市交通，一定宽度的绿化带可以将噪声明显减弱 5~8dB。

◆ 道路绿化还可以调节道路附近的温度、湿度，改善小气候；可以减低风速、降低日光辐射热，还可以降低路面温度，延长道路使用寿命。

2. 组织交通，保证安全

在道路中间设置绿化分隔带可以减少对向车流之间的互相干扰；在机动车和非机动车之间设置绿化分隔带，则有利于解决快车、慢车混合行驶的矛盾；植物的绿色在视野上给人以柔和而安静的感觉；在车行道和人行道之间建立绿化带，可避免行人横穿马路，有利于提高车速和通行能力，利于交通。

3. 美化市容市貌

道路绿化可以美化街景，烘托城市建筑艺术，软化建筑的硬线条，同时还可以利用植物遮蔽影响市容的地段和建筑，使城市面貌显得更加整洁生动、活泼可爱。在不同街道采用不同的树种，由于各种植物的体形、姿态、色彩等差别，可以形成不同的景观，如图 10-2 所示。

4. 市民休闲场所

除行道树和各种绿化带以外，城市道路绿化还包括不同面积的街道绿地、城市广场绿地、公共建筑前的绿地。这些绿地内经常设有园路、广场、坐凳、宣传廊、小型休息建筑等设施，有些绿地内还设有儿童游戏场，成为市民休闲的好场所，如图 10-3 所示。

5. 生产作用

道路绿化在满足各种功能要求的同时，还可以结合生产创造一些物质财富，如有些树木可提供油料、果品、药材等经济价值很高的副产品，如七叶树、银杏、连翘等，树木修剪下来的树枝还可供薪材之用。

6．防灾、战备作用

道路绿化为防灾、战备提供了条件，它可以伪装、掩蔽，在地震时搭棚，洪灾时用作救命草，作战时用于搭桥等。



图 10-2　市容配景

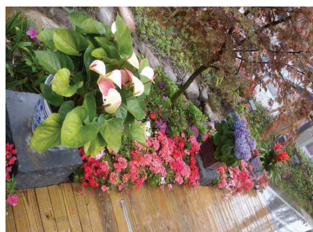


图 10-3　休闲广场配景

10.1.2 城市道路的植物配置

城市道路的植物配置首先应考虑交通安全，有效地协助组织人流的集散，同时发挥道路绿化在改善城市生态环境和丰富城市景观中的作用。现代化城市中除必备的人行道、非机动车道、机动车道、立交桥、高速公路外，有时还有滨河路、滨海路、林荫道等。道路绿化不仅可以美化环境，同时也避免了司机的驾车疲劳，提高了安全性。

1．城市环城快速路的植物配置

通过绿地连续性种植或树木高度位置的变化来预示或预告道路的变化，引导司机安全操作；根据树木的间距、高度与司机视线高度、前大灯照射角度的关系种植，使道路亮度逐渐变化，并防止眩光。种植宽、厚的低矮树丛作缓冲种植，以免车体和驾驶员受到大的损伤，并且防止行人穿越，如图 10-4 所示。

2．分车绿化带

分车绿化带指车行道之间可以绿化的分隔带，位于上下行机动车道之间的为中间分车绿化带；位于机动车道与非机动车道之间或同方向机动车道之间的为两侧分车绿化带，如图 10-5 所示。

3．行道树绿带

指人行道与车行道之间种植行道树的绿化带。

4．路侧绿化带

指在道路的侧方布设在人行道边缘至道路红线之间的绿化带，如图 10-6 所示。



图 10-4　快速通道绿化带



图 10-5　分车带绿化带



图 10-6　路侧绿化带

10.1.3 道路绿化植物选择与配置

1．乔木“主角”担大任

乔木主要作为行道树，选择品种时应满足：

1）株形整齐，观赏价值较高，最好叶秋季变色，冬季可观树形、赏枝干。

2）生命力强健，病虫害少，便于管理，花、果、枝叶无不良气味。

3）树木发芽早、落叶晚，适合本地区正常生长，晚秋落叶期在短时间内树叶即能落光，便于集中清扫。

4）行道树树冠整齐，分枝点足够高，主枝伸张，与地面角度不小于 30°，叶片紧密，有浓荫。

5）繁殖容易，移植后易于成活和恢复生长，适宜大树移植。

6）有一定耐污染、抗烟尘的能力。

7）树木寿命较长，生长速度不太缓慢。

2．灌木地被“花样”多

灌木多应用于分车带或人行道绿带（车行道的边缘与建筑红线之间的绿化带），可遮挡视线、减弱噪声等，选择时应注意以下几个方面：

1）枝叶丰满、株形完美，花期长，花多而显露，防止树枝过长妨碍交通。

2）植株无刺或少刺，叶色有变，耐修剪，在一定年限内人工修剪可控制树形和高矮。

3）繁殖容易，易于管理，能耐灰尘和路面辐射。应用较多的有大叶黄杨、金叶女贞、小蘗、月季等。

4）地被植物的选择。北方大多数城市主要选择冷季型草坪作为地被植物，根据气候、温度、湿度、土壤等条件选择适宜的草坪草种是至关重要的；另外多种低矮花灌木均可作地被应用，如棣棠等。草本花卉的选择。一般露地花卉以宿根花卉为主，与乔灌草巧妙搭配，1~2 年生草本花卉只在重点部位点缀，不宜多用。

3．配置方式各不同

城市干道分为一般城市干道、景观游憩型干道、防护型干道、高速公路等类型。其植物配置方式各不同。

4．观赏游憩两不误

景观游憩型干道的植物配置应兼具观赏和游憩功能，按植物群落的自然性和系统性来设计可供游人参与游赏的道路。如种植大量的香樟、雪松、水杉、女贞等高大的乔木，林下配置各种灌木和花草，同时绿地内设置游憩步道，其间点缀各种雕塑和园林小品。

5．防护型植物功能强

道路与街道两侧的高层建筑，形成了城市大气下地面上的“狭长低谷”，不利于汽车尾气的排放，直接危害两侧的行人和建筑内的居民。

隔离防护主导功能的道路绿化主要发挥其隔离有害气体和噪声的功能，宜选择具有抗污染、滞尘、抗噪功能的植物，如雪松、圆柏、夹竹桃等，采用由乔木向小乔木、灌木、草坪过渡的形式，形成立体层次。

6．把握韵律和焦点

高速公路的绿化由中央隔离带绿化、边坡绿化和互通绿化组成。

7．多姿多彩看园路

园林道路分为主路、次路和小路。主路绿化常常代表绿地的形象和风格，如在入口的主路上定距种植较大规格的高大乔木，如悬铃木、香樟、杜英、榉树等，其下种植杜鹃、红花木、龙柏等整形灌木，节奏明快富有韵律，形成壮美的主路景观。

10.1.4 道路绿化断面布置形式

道路绿地的布置形式取决于城市道路的断面形式。我国现有城市中道路可分为一板式、两板式、三板式等，道路绿地相应地出现了一板两带式、两板三带式、三板四带式、四板五带式等断面形式。

1）一板两带式：一条车行道，两条绿带，如图 10-7 所示。



图 10-7　一板两带式

这是最常见的绿化形式，中间是车行道，在车行道两侧的人行道上种植行道树。绝大多数城市选用此种道路模式。一般次干道、支线道路在 10~40m 宽时，都采用一板两带式，道路横向距离近、障碍少，既经济又实用，管理也便利。

◆ 优点：整齐，占地少，结构简单，比较经济，管理方便。

◆ 缺点：车行道过宽时行道树的遮荫效果较差；同时，机动车辆与非机动车辆混合行驶，不利于组织交通，易出车祸。

2）二板三带式：道路在中间一条绿带隔离下分成单向行驶的两条车行道和两条行道树。一般城市主、次干道在 40m 以上时，为了分离不同车辆混流、车流，提高交通效率，均采用此种模式，如图 10-8 所示。

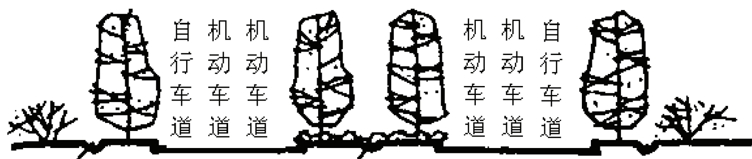


图 10-8　二板三带式

◆ 优点：此种形式对城市面貌有较好的效果，同时车辆分为上、下行，减少了行车事故发生。

◆ 缺点：由于不同车辆不能分开行驶，还不能完全解决互相干扰的矛盾。这种形式多用于高速公路和入城道路。

3）三板四带式：用两条分隔带把车行道分成 3 块，中间为机动车道、两侧为非机动车道，连同车道两侧的行道树共为 4 条绿带，故称为三板四带式，如图 10-9 所示。

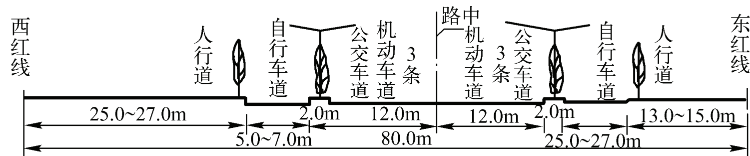


图 10-9 三板四带式

优缺点：用地面积较大，但组织交通方便、安全，解决了机动车和非机动车混合行驶的矛盾，尤其在非机动车辆多的情况下是较适合的。

4）四板五带式：利用 3 条分隔带，将车道分成 4 条，如图 10-10 所示。

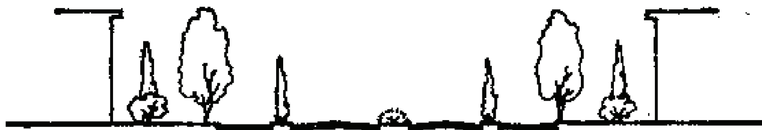


图 10-10 四板五带式

优缺点：这种道路分割可以使机动车和非机动车均分成上下行，互不干扰，保证了行车速度和行车安全。但用地面积较大，其中绿带可考虑用栏杆代替，以节约城市用地。

10.2 城市道路绿化的绘制

首先打开“公路”图形文件，并将其另存为新的文件；再绘制中间隔离带的绿化对象，并插入相应的植物图例；然后绘制两边隔离带绿化效果，并进行镜像操作；接着进行人行道的绿化布置；最后在交叉路口的位置布置绿化植物，其效果如图 10-11 所示。

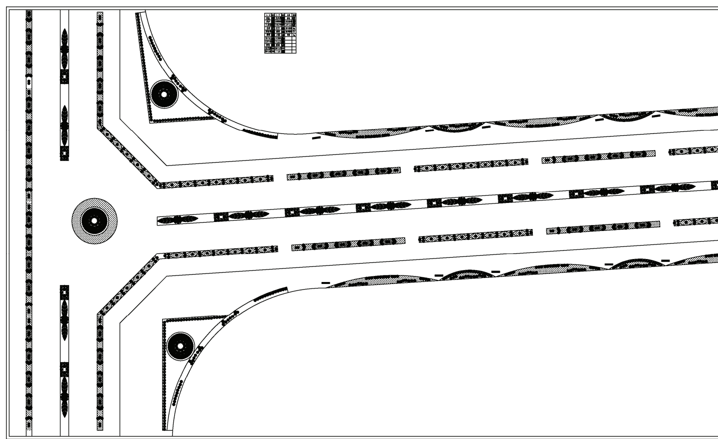


图 10-11 城市道路绿化效果

➲ 10.2.1 道路绿化绘图准备


素材 视频\10\道路绿化绘图准备.avi
案例\10\城市道路绿化.dwg

前面对道路绿化进行了一定的了解，本案例以一段高速路的绿化为讲解内容，用户先打开一段高速路，把图形另存为新的文件，在此图形的基础之上进行绿化绘制。

1）启动 AutoCAD 2016，按〈Ctrl+O〉组合键打开“案例\10\公路.dwg”文件，如图 10-12 所示。

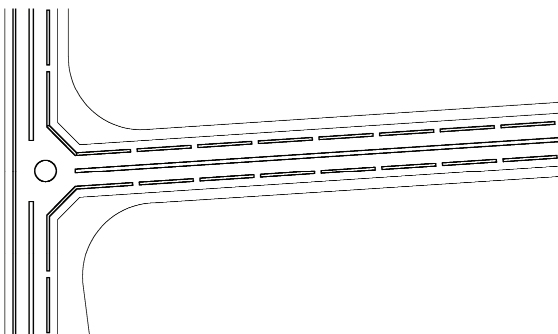


图 10-12　公路文件图形

2）按〈Ctrl+Shift+S〉组合键将该文件另存为“案例\10\城市道路绿化.dwg”文件。

3）执行“图层（LA）”命令，打开“图层特性管理器”面板，新建“绿化”图层，颜色为绿色，线宽为 0.1mm；再新建“填充”图层，颜色为 250，线宽为 0.05mm。



专业知识：防风林带的规划设计

1）城市防风林一般由主林带和副林带组成。

2）主林带每带宽度不小于 10m，副林带的宽度不小于 5m。

3）副林带与主林带垂直布置，以便阻挡从侧面吹来的风。

4）防风林设在上风方向，并与风向垂直，如果受地形或其他因素限制，可有 30°偏角，但不应大于 45°。

5）防风林的树种选择，一般选用深根性的或侧根发达的乡土树种，同时要选择展叶早的树种。

6）防风林带可结合地形、环境和当地的实际情况，建立成市郊公园、果园，或与农田防护林结合，达到“一块绿地满足多种功用”的综合功能。

➲ 10.2.2 中间隔离带绿化的绘制


素材 视频\10\中间隔离带绿化的绘制.avi
案例\10\城市道路绿化.dwg

由于本案例是一个比较长的规划区域，用户可以分段、分区来进行绘制，相同部分的图

形只绘制一部分，然后进行复制，即可完成所需效果。

1）在“图层控制”下拉列表框中，选择“绿化”图层为当前图层。

2）使用“圆弧（ARC）”命令，在图形的空白处按如图 10-13 所示绘制一条圆弧。

3）使用“直线（L）”命令，以圆弧的左端为起点，向右端绘制一条直线。

4）使用“构造线（XL）”命令，按如图 10-14 所示绘制夹角为 54°的斜线段；再使用“偏移（O）”命令，将其斜线段偏移 300mm，并进行相应的复制操作。

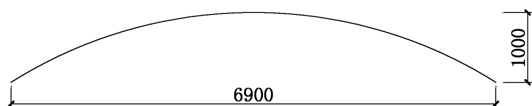


图 10-13 绘制圆弧

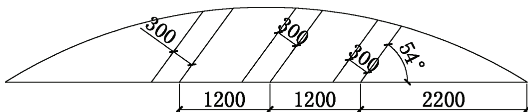


图 10-14 绘制直线

5）使用“圆（C）”命令，在图形相应位置绘制一个半径为 800mm 的圆。

6）使用“偏移（O）”命令，将上一步所绘制的圆向外偏移 250 和 700mm。

7）使用“直线（L）”命令，绘制最大圆的纵向直径。

8）使用“旋转（RO）”命令，选择上一步绘制的直线，单击直线的中点，选择“复制(C)”选项，接着输入角度为 15°，从而将该直线段旋转复制，如图 10-15 所示。

9）以上一步同样的方法，对直线进行旋转复制，如图 10-16 所示。

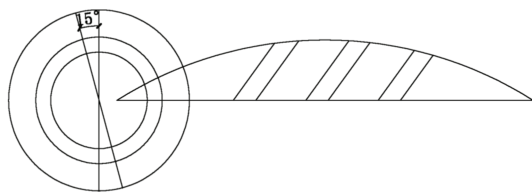


图 10-15 旋转图形

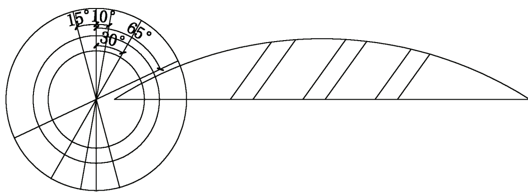


图 10-16 旋转复制图形

10）使用“镜像（MI）”命令，选择指定的直线段，将其进行镜像复制操作，如图 10-17 所示。

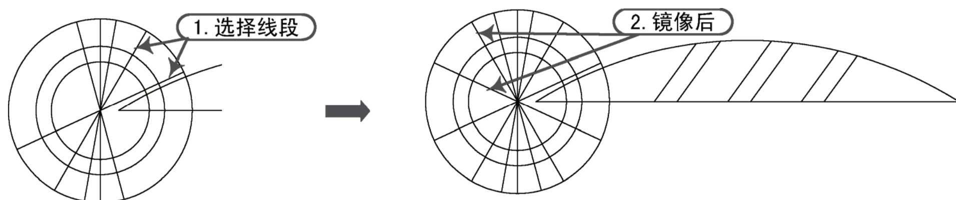


图 10-17 镜像图形

11）使用“修剪（TR）”命令，选择绘制的图形，单击图形中多余的线段，然后按照如图 10-18 所示进行修剪。

12）在“图层控制”下拉列表框中，选择“填充”图层为当前图层。

13）使用“图案填充（H）”命令，选择图案为“EARTE”，比例为 40，对指定的区域进行图案填充，如图 10-19 所示。

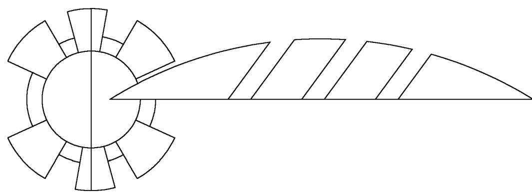


图 10-18　修剪后图形

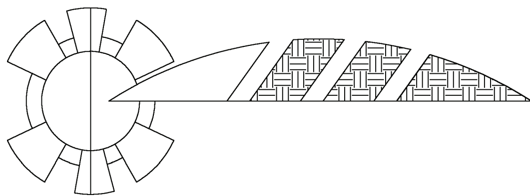


图 10-19　填充图案 1

14）以与上一步同样的方式，对其他相应位置也进行填充，如图 10-20 所示。

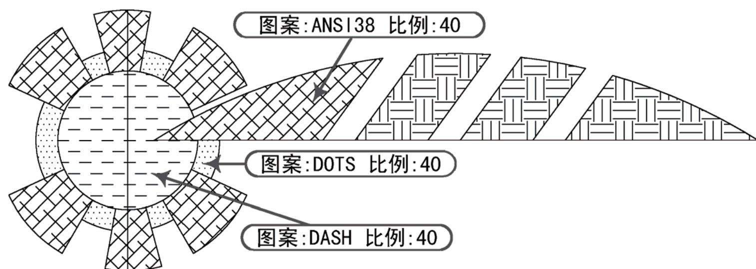


图 10-20　填充图案 2

15）使用“镜像（MI）”命令，按图 10-21 所示进行镜像。

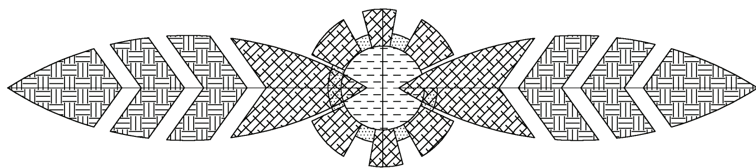


图 10-21　镜像图形

16）使用“修剪（TR）”命令，修剪图形中多余线段。

17）使用“块定义（B）”命令，弹出“块定义”对话框，选择前面所绘制的图形对象，将其保存为“绿化群一”图块对象。

18）使用“移动（M）”命令，将“绿化群一”图块对象移动到图形的相应位置，如图 10-22 所示。

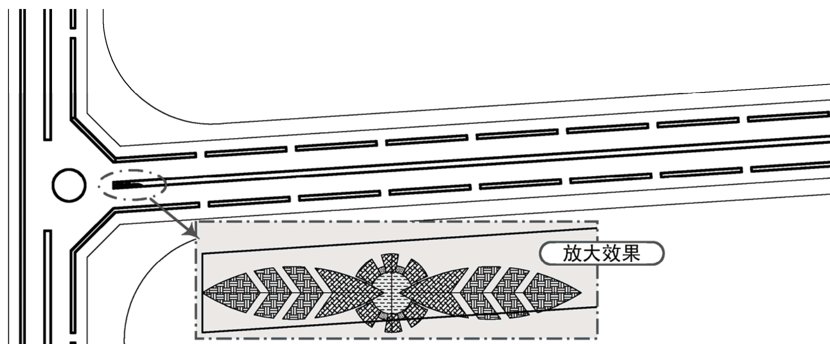


图 10-22　移动图块

19）使用“旋转（RO）”命令，选择“绿化群一”图块，单击图块最左端，再输入“3”，从而将该图形对象旋转 3°，如图 10-23 所示。

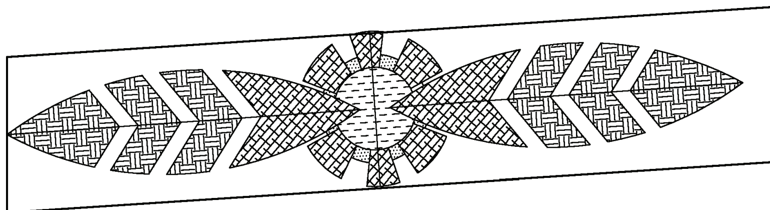


图 10-23 旋转图块

20）在“图层控制”下拉列表框中，选择“绿化”图层为当前图层。

21）使用“直线（L）”命令，按图 10-24 所示绘制两条直线。

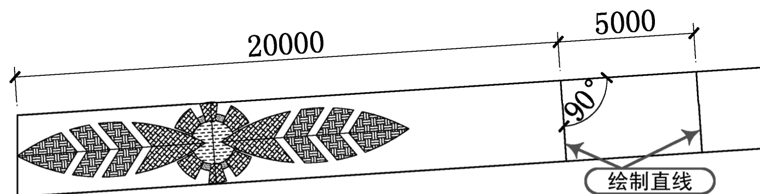


图 10-24 绘制直线

22）使用“创建边界（BO）”命令，弹出“边界创建”对话框，单击“拾取点”按钮，在上一步绘制的两条线之间任意单击，然后按〈Enter〉键即可创建封闭多段线。

23）使用“偏移（O）”命令，将上一步所创建的边界对象向内偏移 1000mm，如图 10-25 所示。

24）使用“删除（E）”命令，选择绘制的两条直线，按〈Enter〉键即可完成删除。

25）使用“插入（I）”命令，弹出“插入”对话框，单击“浏览”按钮，选择路径为“案例\10\植物表.dwg”文件，插入到图形相应位置，如图 10-26 所示。

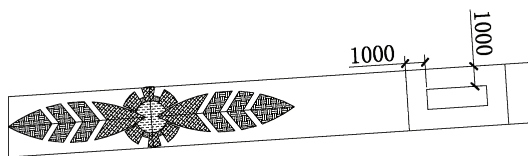


图 10-25 偏移边界线

名 称	图例	名 称	图例	名称	图例
雪松		龙爪槐		樱花	
黄栌		贴梗海棠		扶芳藤球	
白皮松		丰花月季		大叶女贞	
合欢		牡丹		卵石铺路	
黄杨球		碧桃		嵌草铺装	
棣棠		木槿		连翘	
百日红		五角枫			
红叶李		白玉兰			
紫荆		腊梅			
扶芳藤		金叶女贞			
紫叶小檗		广玉兰			

图 10-26 插入植物表

26）使用“分解（X）”命令，选择上一步插入的文件，按〈Enter〉键即可完成分解。

27）使用“编组（G）”命令，将各个植物对象分别组合成一个单独的对象。

28）使用“复制（CO）”命令，选择“五角枫”和“大叶女贞”图例对象分别复制到图形中的指定位置，如图 10-27 所示。

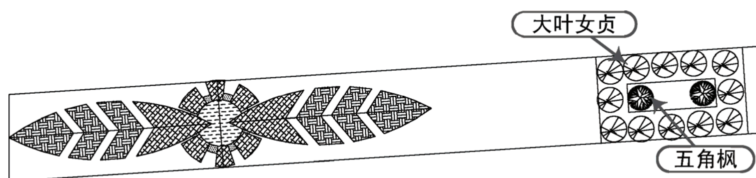


图 10-27　复制植物对应的图形

29）使用“块定义（B）”命令，弹出“块定义”对话框，选择相应的图形，将其定义为“绿化群二”图块对象，如图 10-28 所示。

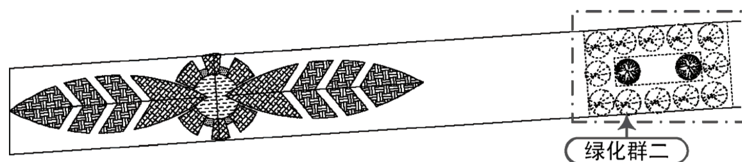


图 10-28　定义图块

30）使用“复制（CO）”命令，选择“绿化群一”图块对象复制到“绿化群二”图块对象的右侧，如图 10-29 所示。

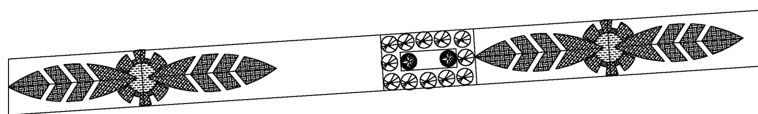


图 10-29　复制绿化群一

31）同样，按照前面的方法，分别对“绿化群一”和“绿化群二”图块对象按照如图 10-30 所示进行复制。

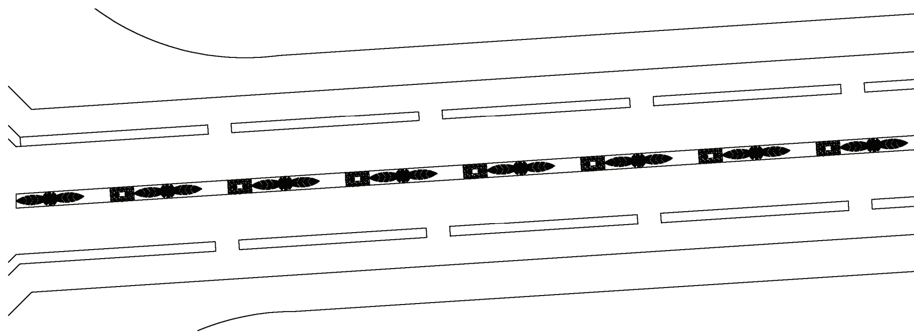


图 10-30　复制“绿化群一”和“绿化群二”



专业知识：防风林带的结构

不透风林带由常绿乔木、落叶乔木和灌木相结合组成，防护效果好，能降低风速 70%左右，但是气流越过林带会产生涡流，而且会很快恢复原来的风速。半透风林是在林带两侧种植灌木。透风林则是由林叶稀疏的乔灌木组成，或者用乔木不用灌木，如图 10-31 所示。

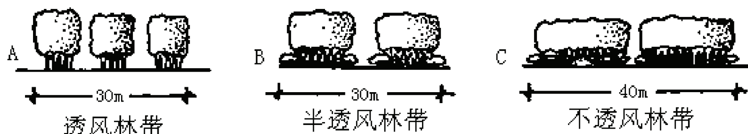


图 10-31　林带示意图

10.2.3 两边隔离带绿化的绘制



素材 视频\10\两边隔离带绿化的绘制.avi
案例\10\城市道路绿化.dwg

接下来绘制本案例中公路两边的绿化，在图形中已经把需要进行绿化的区域进行了划分，用户可以在区域内绘制直线，进行绿化的布置。

1）使用“偏移（O）”命令，将图形中指定的线段偏移 5000mm，如图 10-32 所示。

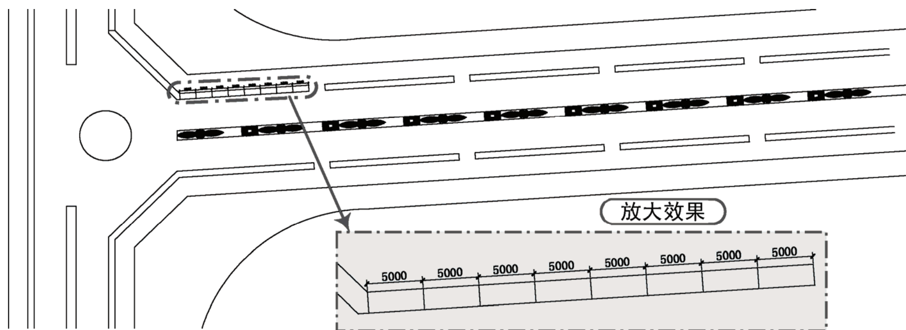


图 10-32　偏移直线

2）使用“样条曲线（SPL）”命令，按图 10-33 所示绘制样条曲线。

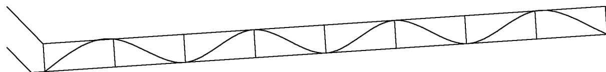


图 10-33　绘制样条曲线

3）使用“镜像（MI）”命令，选择上一步绘制的样条曲线，将其进行镜像操作，如图 10-34 所示。

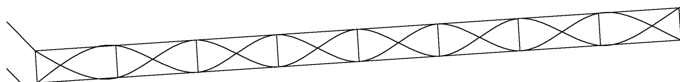


图 10-34　镜像样条曲线

4）使用“删除（E）”命令，选择偏移的直线，按〈Enter〉键即可完成删除，如图10-35所示。

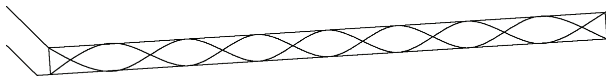


图 10-35　删除偏移直线

5）使用“图案填充（H）”命令，选择“GRASS”图案，比例设置为20，拾取图形中相应内部点来进行填充，如图10-36所示。

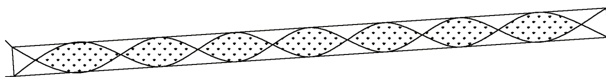


图 10-36　填充图案

6）使用“复制（CO）”命令，选择“黄栌”和“扶芳藤球”图例到相应位置，如图10-37所示。

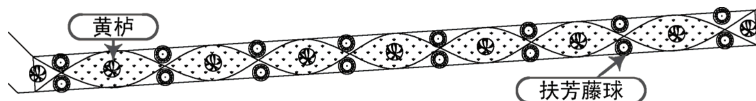


图 10-37　复制图形

7）使用“偏移（O）”命令，按图10-38所示进行偏移。

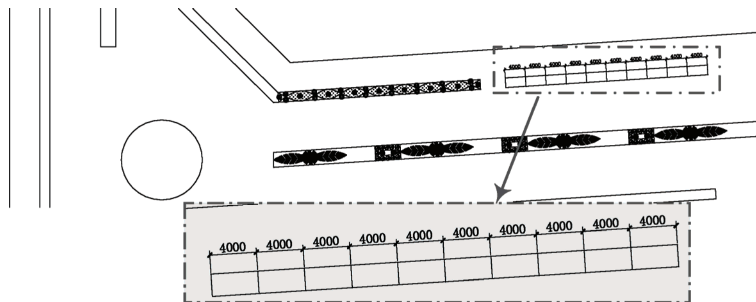


图 10-38　偏移图形

8）使用“圆（C）”命令，分别以偏移直线的中点为圆心，绘制半径为 900mm 的圆，如图10-39所示。

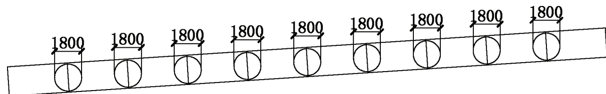


图 10-39　绘制圆

9）使用“修剪（TR）”命令，选择图形中多余的线段，即可完成图形的修剪，如图 10-40所示。

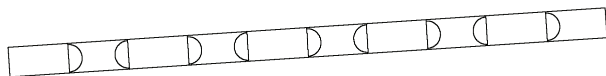


图 10-40　修剪圆

10）使用“图案填充（H）”命令，选择“GRASS”图案，比例设置为 20，拾取图形中相应内部点来进行填充，如图 10-41 所示。

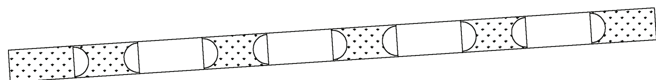


图 10-41　填充图案一

11）以同样的方法再次进行填充，选择图案“JIS-LC-20”，比例设置为 20，拾取图形中相应的内部点，如图 10-42 所示。

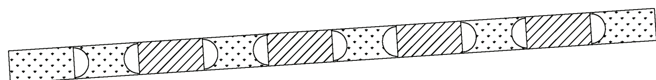


图 10-42　填充图案二

12）使用“复制（CO）”命令，选择“雪松”和“广玉兰”图例到相应位置，如图 10-43 所示。

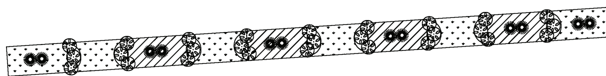


图 10-43　复制图形

13）使用“删除（E）”命令，选择偏移的直线，按〈Enter〉键即可完成删除，如图 10-44 所示。

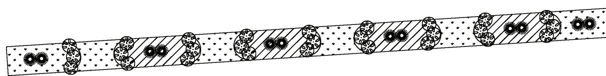


图 10-44　删除直线

14）使用“复制（CO）”命令，选择前面绘制的所有图形，进行多次复制，如图 10-45 所示。

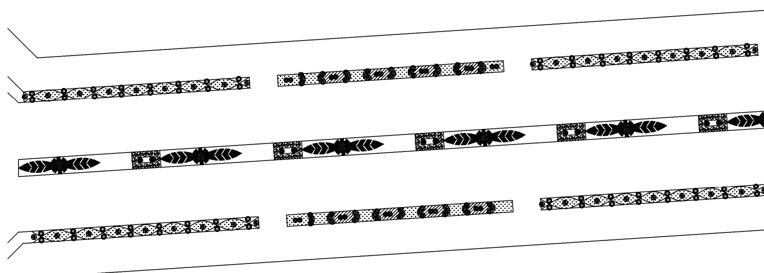


图 10-45　多次复制

➲ 10.2.4 人行道绿化的绘制


视频\10\人行道绿化的绘制.avi
案例\10\城市道路绿化.dwg

在对人行道进行绿化时，可以适当地加入一些休息的坐凳，让行人在行走的过程中，可以稍事休息。

1）使用“直线（L）”命令，在人行道位置绘制一条直线段；再使用“偏移（O）”命令，将所绘制的直线段向右侧多次偏移 20000mm，如图 10-46 所示。

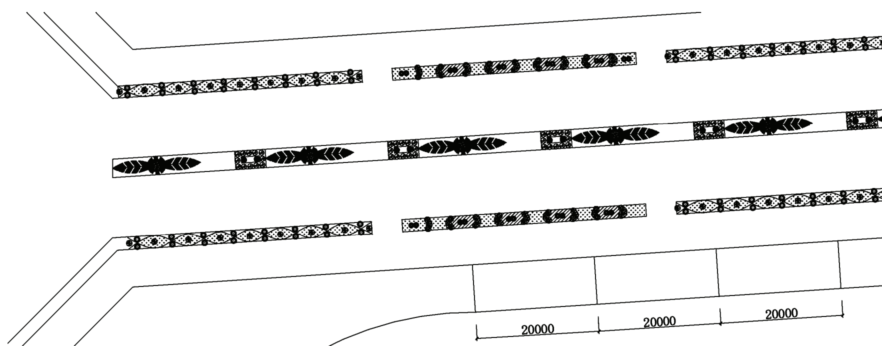


图 10-46　偏移图形

2）使用“圆弧（ARC）”命令，在上步图形相应位置绘制两条圆弧，如图 10-47 所示。

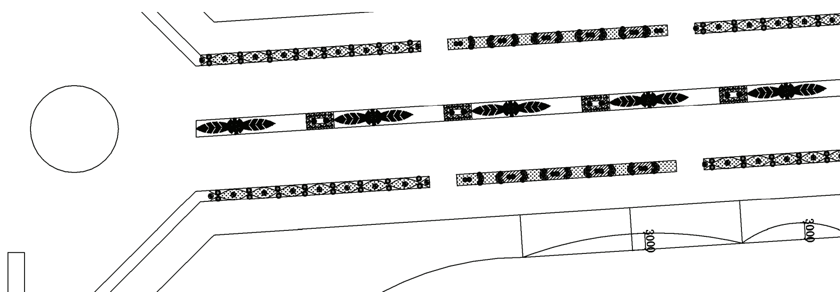


图 10-47　绘制圆弧线

3）使用“图案填充（H）”命令，选择“GRASS”图案，比例设置为 20，拾取图形中相应内部点进行填充，如图 10-48 所示。

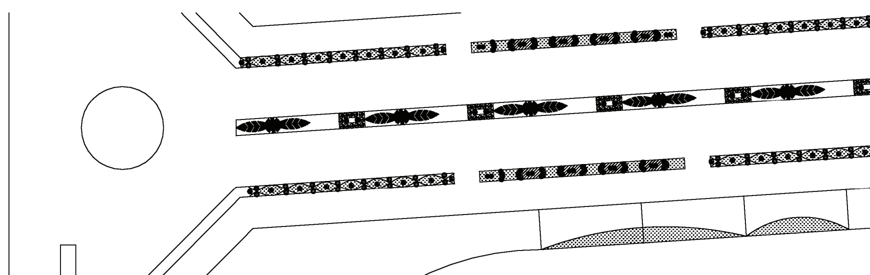


图 10-48　填充图案到圆弧线内

4）使用“复制（CO）”命令，选择“植物表”中对应图例到相应位置，如图 10-49 所示。

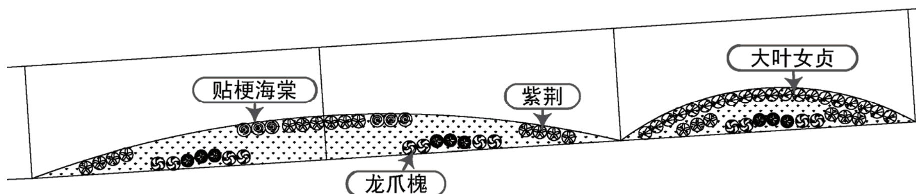


图 10-49 复制图形

5）使用“删除（E）”命令，选择绘制的直线和偏移的直线，按〈Enter〉键即可完成删除，如图 10-50 所示。

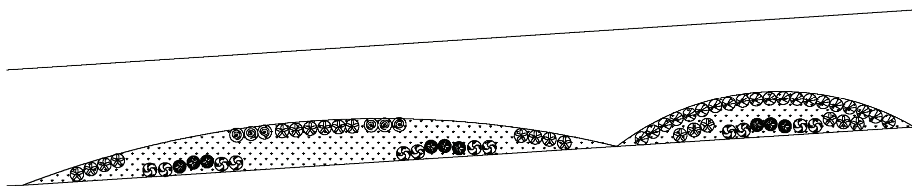


图 10-50 删除偏移直线

6）使用“复制（CO）”命令，选择绘制的图形，单击图形的左端，再单击图形的右端，进行多次复制，如图 10-51 所示。

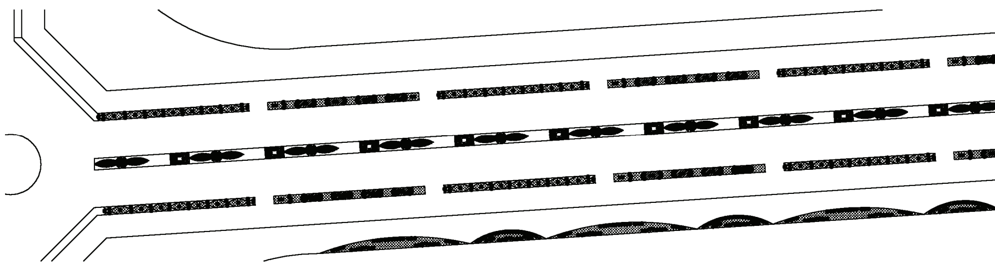


图 10-51 多次复制图形

7）使用“矩形（REC）”命令，在图形空白处绘制一个 1400mm×500mm 的矩形。

8）使用“图案填充（H）”命令，选择“CORK”图案，比例设置为 20，拾取矩形的内部点进行填充，如图 10-52 所示。

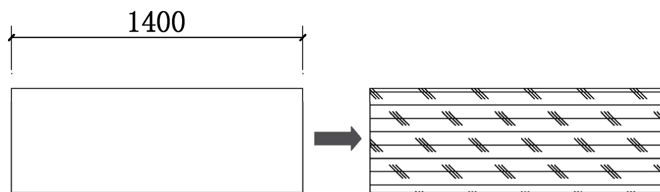


图 10-52 填充图案

9）使用“块定义（B）”命令，弹出“块定义”对话框，将上一步所绘制的图形对象保存为“坐凳”图块。

10）使用“复制（CO）”命令，选择“坐凳”图块对象，将其水平向右侧进行复制，如图 10-53 所示。

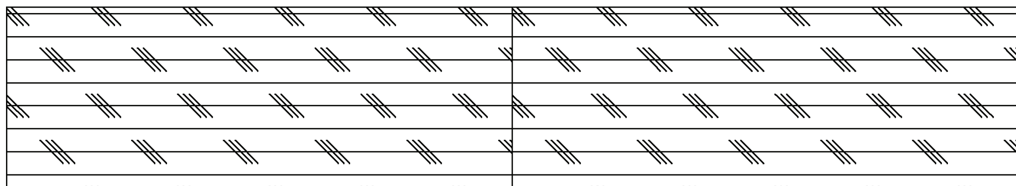


图 10-53　复制坐凳图块

11）使用“移动（M）”命令，把两个“坐凳”对应的图形移动到相应位置，如图 10-54 所示。



图 10-54　移动坐凳图块

12）使用“复制（CO）”命令，选择上一步移动的图形，然后按图 10-55 所示进行多次复制。

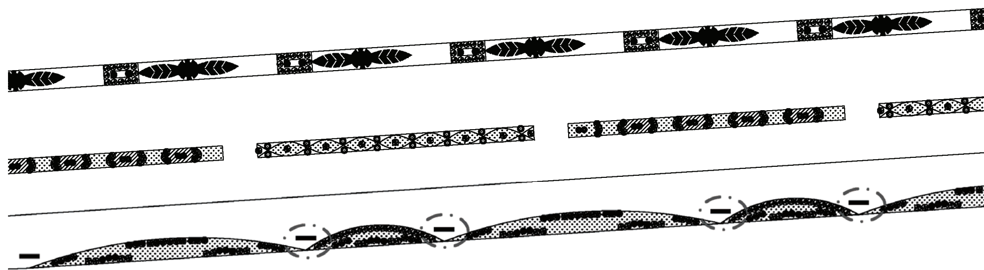


图 10-55　复制坐凳图块

13）使用“镜像（MI）”命令，选择前面绘制的图形，按图 10-56 所示进行镜像。

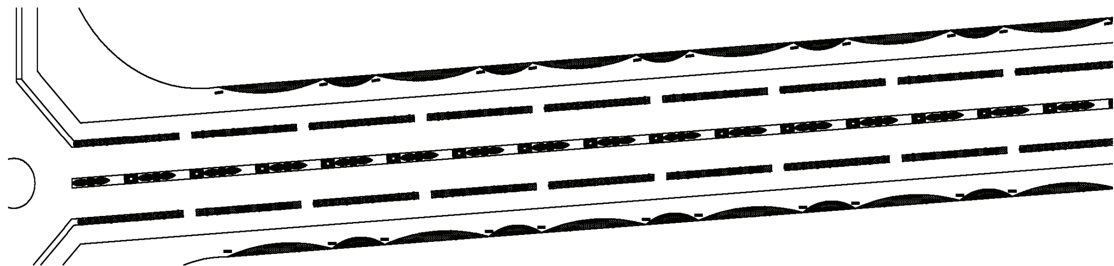


图 10-56　镜像图形

10.2.5 交叉路口的绘制


素材 视频\10\交叉路口的绘制.avi
案例\10\城市道路绿化.dwg

交叉处可以布置成交叉口、安全岛、交通岛、立体交叉（立交桥）等，这些地方也需要进行绿化。合理的绿化种植类型可以起到组织交通、保证行车速度和交通安全的作用。接下来绘制交叉路口的绿化。

1）使用“直线（L）”命令，按图 10-57 所示绘制两条直线。

2）使用“偏移（O）”命令，按如图 10-58 所示将指定的线段偏移 15000mm。

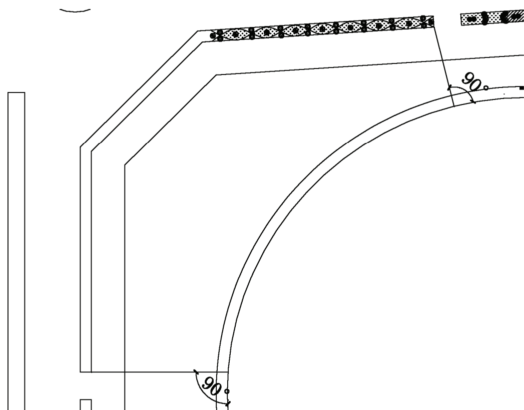


图 10-57 绘制垂直直线

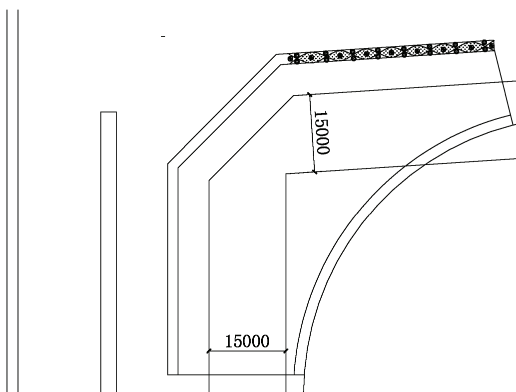


图 10-58 偏移直线

3）使用“修剪（TR）”命令，按照如图 10-59 所示将多余的线段进行修剪。

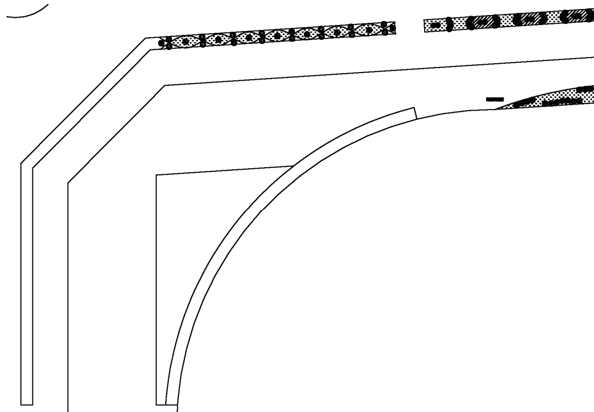


图 10-59 修剪多余线段

4）使用“直线（L）”命令，在图形的相应位置绘制一条直线，如图 10-60 所示。

5）使用“复制（CO）”命令，选择“棣棠”图例复制到上一步绘制直线的中点位置。

6）使用“环形阵列（ARR）”命令，选择上一步复制的图形，以直线中点为阵列中心，进行“项目”数为 10 的环形阵列。

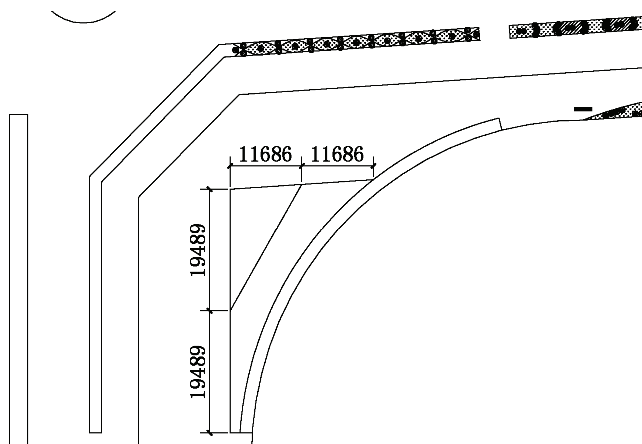


图 10-60　绘制直线

7）使用“删除（E）”命令，选择绘制的直线，按〈Enter〉键即可完成删除，如图 10-61 所示。

8）使用“复制（CO）”命令，选择“百日红”图案到上一步阵列图形的外侧。

9）使用“环形阵列（ARR）”命令，选择上一步复制的图形，还是以前面阵列图形的中心为阵列中心，进行“项目”为 20 的环形阵列，如图 10-62 所示。

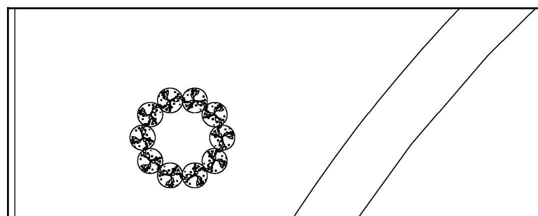


图 10-61　删除直线

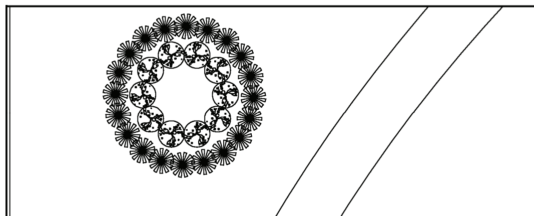


图 10-62　移动陈列图形

10）使用复制、陈列、移动等命令，把“丰花月季”和“棣棠”图例进行相应的布置，如图 10-63 所示。

11）使用“圆（C）”命令，以阵列中心为圆心，绘制一个半径为 5000mm 的圆，如图 10-64 所示。

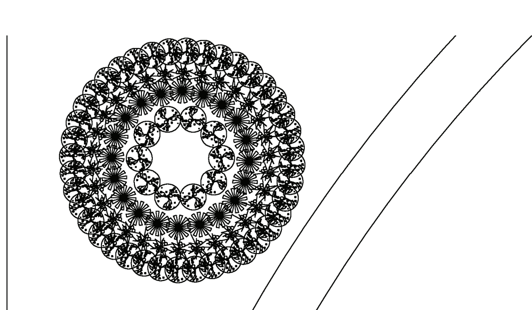


图 10-63　花坛效果

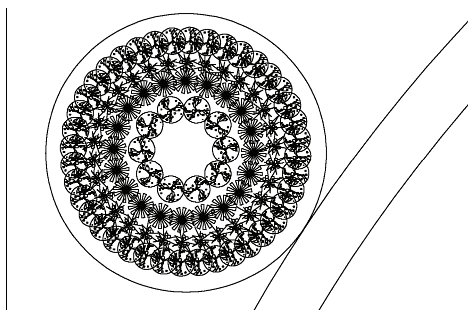


图 10-64　绘制圆形

12）使用“块定义（B）”命令，弹出“块定义”对话框，选择上步绘制的圆及圆内的所有图形，以圆心为基点，保存图块名为“绿化花坛”。

13）使用“复制（CO）”命令，选择“植物表”中对应的图例对象，复制到图形的相应位置，如图10-65所示。

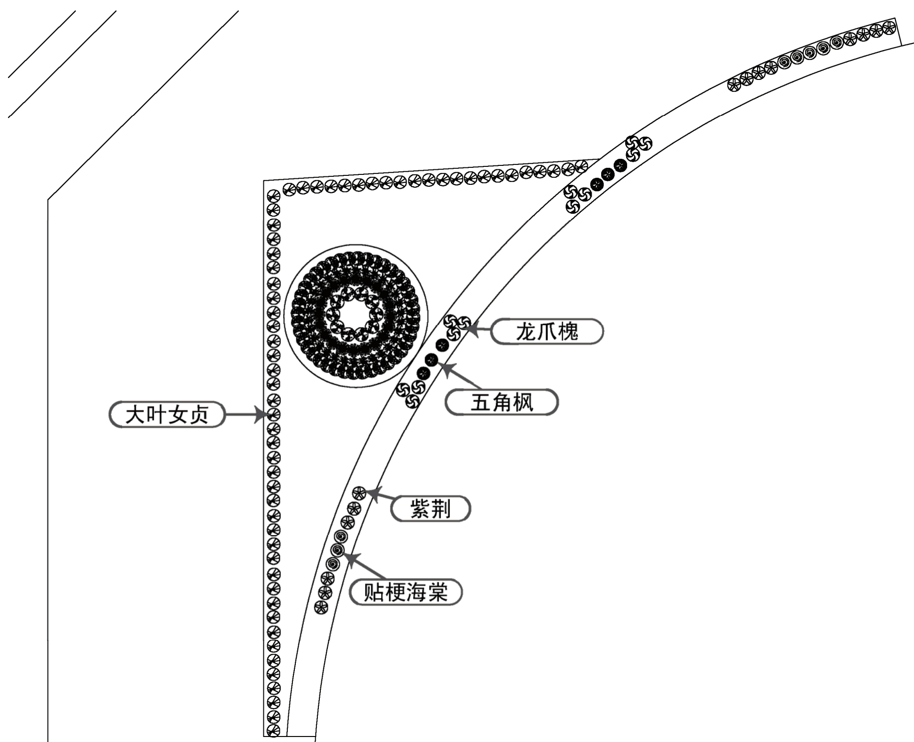


图10-65　复制图形

14）使用“镜像（MI）”命令，选择上一步绘制的所有图形，以“中间隔离绿化带”的中线为镜像线，进行上下镜像，如图10-66所示。

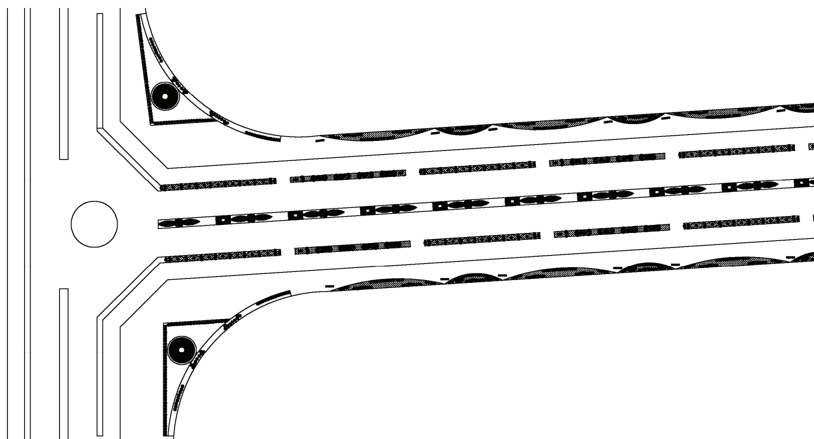


图10-66　镜像的效果

15）使用“复制（CO）”命令，选择“花坛”图块，复制到交叉路口圆形的中心，如图 10-67 所示。

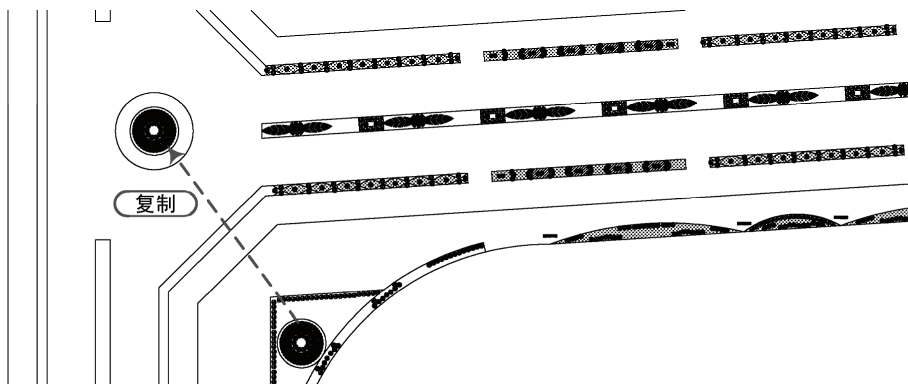


图 10-67　复制花坛

16）使用“图案填充（H）”命令，选择“GRASS”图案，比例设置为 20，拾取图形中相应内部点进行填充，如图 10-68 所示。

17）使用“矩形（REC）”命令，在图形的相应位置绘制一个 250000mm×150000mm 的矩形，如图 10-69 所示。

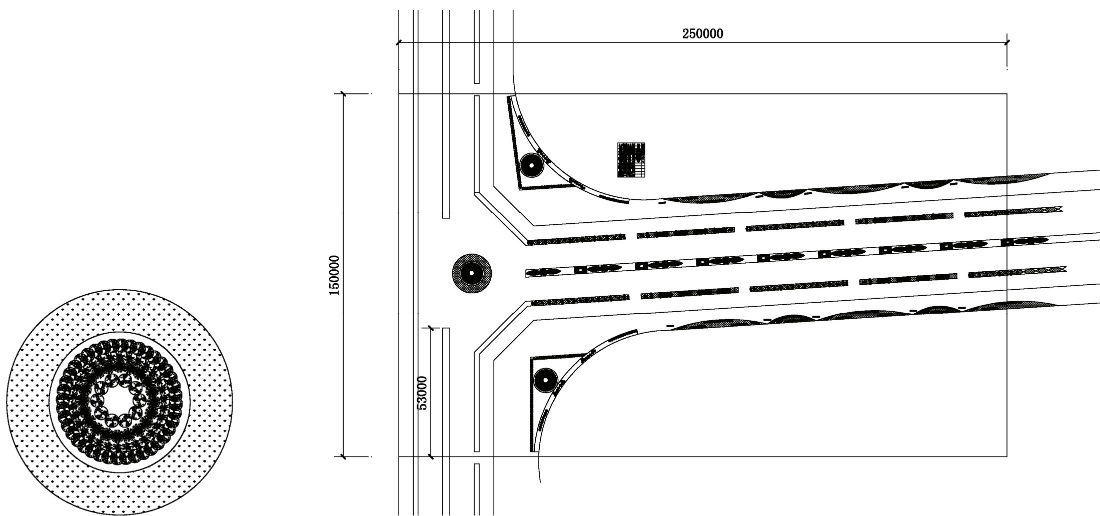


图 10-68　填充图案　　图 10-69　绘制矩形

18）使用“修剪（TR）”命令和“删除（E）”命令，将上一步绘制的矩形以外的图形进行修剪和删除，如图 10-70 所示。

19）使用“偏移（O）”命令，将前面所绘制的矩形对象向外偏移 1000mm。

20）使用“复制（CO）”命令和“旋转（RO）”命令，参照前面的方法，将“绿化群一”“绿化群二”和其他图形复制到图形的相应位置，如图 10-71 所示。

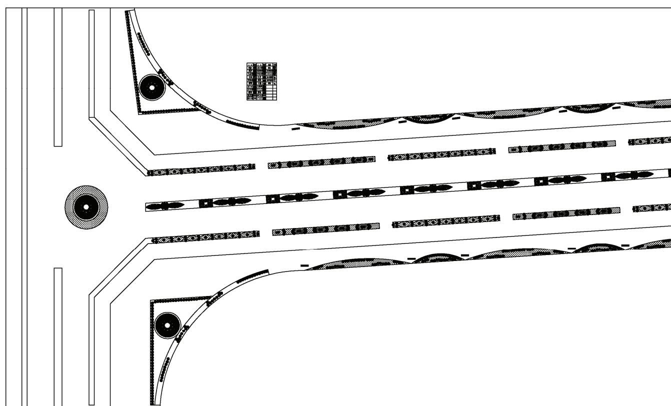


图 10-70 修剪矩形外图形

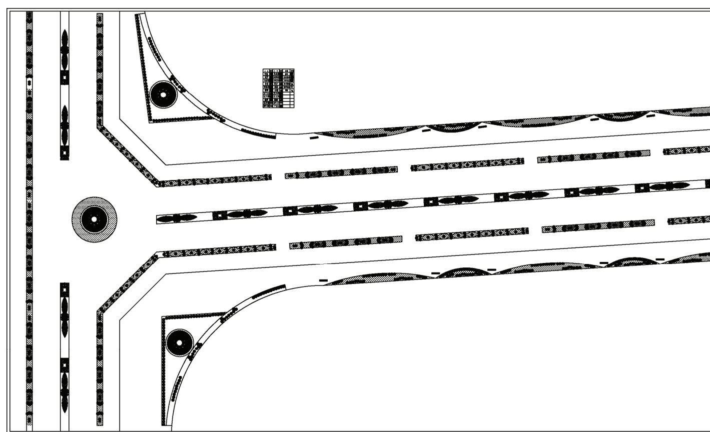


图 10-71 复制图形

21）至此，该城市道路的绿化图形已经绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

10.3 规则式种植设计平面图的绘制

首先设置绘图环境，包括设置图层对象；然后通过构造线和偏移来绘制道路；再通过“花园图例”中提供的植物图例对象布置其中一侧的情况；最后通过镜像的方式布置道路的另一侧植物，其效果如图 10-72 所示。

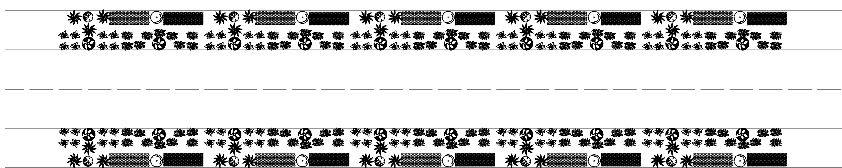


图 10-72 规则式种植设计平面图效果



专业知识：规则式园林的特点

规则式园林，又称整形式、建筑式、几何式、对称式园林，整个园林及各景区景点皆表现出人为控制下的几何图案美。园林题材的配合在构图上呈几何体形式，在平面规划上多依据一个中轴线，在整体布局中为前后左右对称。园地划分时多采用几何形体，其园线、园路多采用直线形；广场、水池、花坛多采取几何形体；植物配置多采用对称式，株、行距明显均齐，花木整形修剪成一定图案，园内行道树整齐、端直、美观，有发达的林冠线。

10.3.1 设置绘图环境



素材 视频\10\设置绘图环境.avi
案例\10\规则式种植设计平面图.dwg

打开软件，新建图形文件，同时对新建的文件进行绘图设置。

1）启动 AutoCAD 2016，单击工具栏上的“新建”按钮，打开“选择样板”对话框，选择“acadiso”作为新建的样板文件。

2）执行“文件 | 保存”菜单命令，打开“图形另存为”对话框，将文件另存为“案例\10\规则式种植设计平面图.dwg”图形文件。

3）执行“格式 | 单位”菜单命令，打开“图形单位”对话框，把长度单位类型设定为“小数”，精度为“0.000”；角度单位类型设定为“十进制”，精度精确到小数点后两位“0.00”。

4）执行“格式 | 图形界限”菜单命令，依照提示，设定图形界限的左下角为（0，0），左上角为（12000，12000）。

5）在命令行输入命令“<Z>+<空格键>+<A>”，使输入的图形界限区域全部显示在图形窗口内。

6）执行“格式 | 图层”菜单命令（或直接输入“LA+空格”），打开“图层特性管理器”选项板，依次创建“轴线”“公路”“轮廓”和“乔木”4 个图层，如图 10-73 所示。



图 10-73 新建图层

10.3.2 道路的绘制



视频\10\道路的绘制.avi
案例\10\规则式种植设计平面图.dwg

用户可以使用构造线和偏移的方式来绘制道路。

1）单击“图层控制”下拉列表框，选择“轴线”图层为当前图层。

2）使用“构造线（XL）”命令，在图形的空白处绘制一条横向轴线。

3）使用“偏移（O）”命令，将横向轴线分别向上、下各偏移 4000、4000 和 80mm；并将偏移得到的线段转换为“公路”图层，如图 10-74 所示。

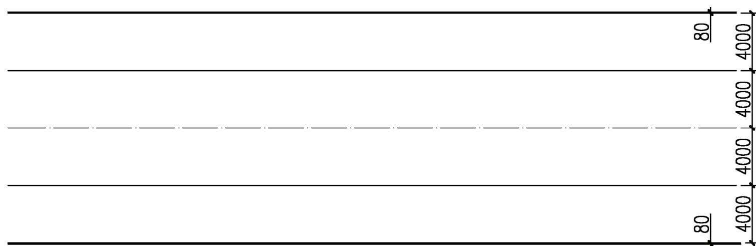


图 10-74 绘制和偏移线段

10.3.3 绿地中乔木和灌木的绘制



视频\10\绿地中乔木和灌木的绘制.avi
案例\10\规则式种植设计平面图.dwg

绿地中的乔木和灌木，可以通过事先准备好的“花园图例”进行布置，首先布置其中的一侧，再使用“镜像”命令布置另一侧。

1）使用“插入（I）”命令，选择路径“案例\10\花园图例.dwg”，插入到图形上方的空白处。

2）使用“分解（X）”命令，选择插入的“花园图例”图块。

3）再执行“编组（G）”命令，将各个图例对象分别编组成单独的对象。

4）使用“复制（CO）”命令，选择花园图例表中的图形插入到图形的相应位置，如图 10-75 所示。

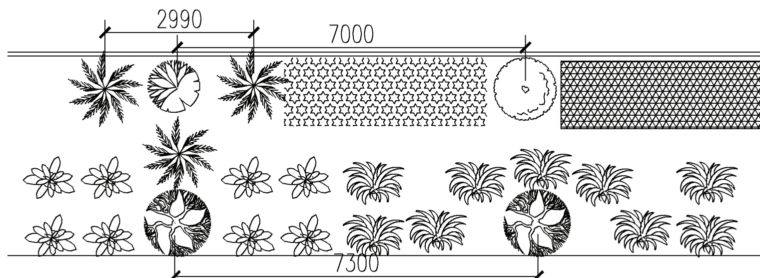


图 10-75 复制图例

5）使用“复制（CO）”命令，选择上一步布置的所有图例，向右移动鼠标，依次输入15000、30000、45000、60000，复制的效果如图 10-76 所示。

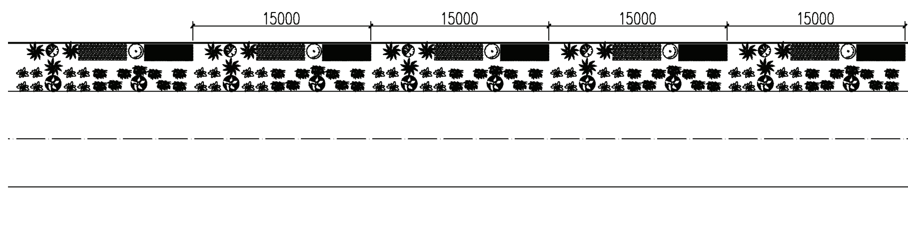


图 10-76 再次复制图例

6）使用“镜像（MI）”命令，选择图形中上侧所有的乔木和灌木等图例，选择中间的横向构造线作为镜像轴线，向下镜像复制一份，效果如图 10-77 所示。

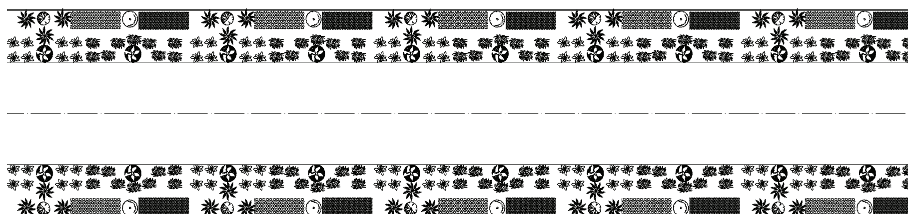


图 10-77 镜像的效果

7）至此，该图形绘制完成，按下〈Ctrl+S〉组合键进行保存。



第11章 办公楼绿化景观施工图的绘制

本章导读

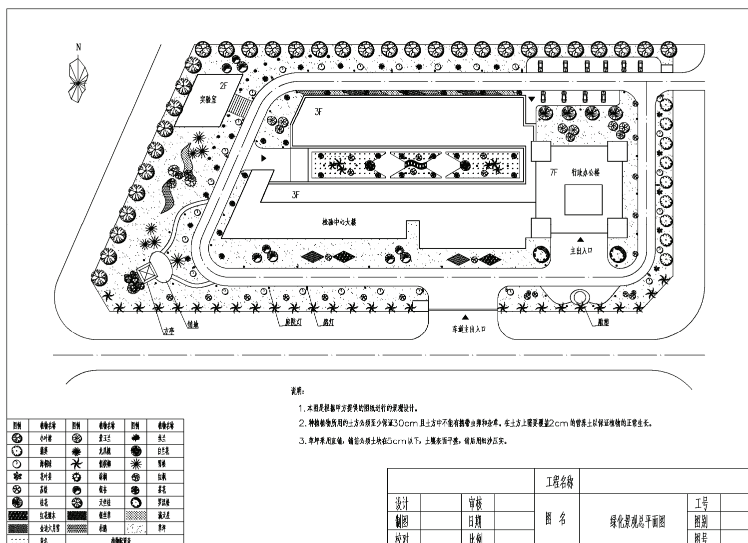
绿化设计主导思想以简洁、大方、美化环境、体现建筑设计风格为原则，使绿化和建筑相互融合、相辅相成，充分发挥绿地效益，满足办公人员的不同要求，创造一个幽雅的环境，充分体现现代的生态环保型设计思想。

本章以某办公楼园林景观设计为例，详细讲解了道路、建筑物、设计小品、景观亭、停车场、雕塑广场及苗木的绘制方法与技巧。

主要内容

- 掌握办公楼周边道路与建筑设施的绘制
- 掌握景观小品、园路的绘制
- 掌握景观植物的绘制
- 掌握景观图的标注方法

效果预览



11.1　办公楼景观分析及效果预览

本实例主要针对办公楼景观进行设计。首先绘制出景观图固定的建筑设施，包括办公楼外围道路、行政办公楼、检验中心大楼、实验室、门卫室等；然后绘制景观小品，如停车场、中心花坛、休闲小径、凉亭、雕塑、景石、灯具等；最后进行植物的布置，并完善图纸信息。最终效果如图 11-1 所示。

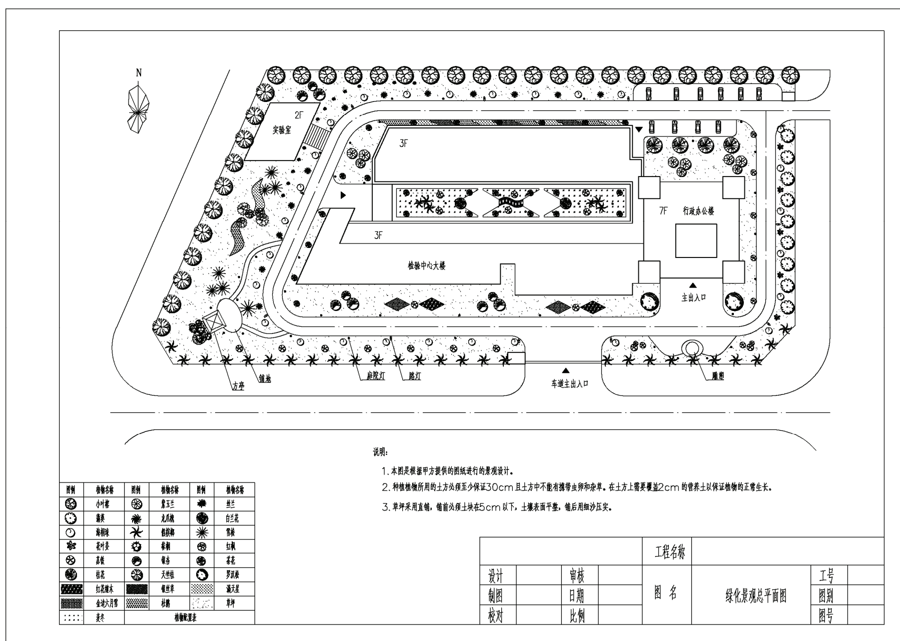


图 11-1　办公楼景观施工图效果预览

11.2　景观道路及建筑设施的绘制

在绘制景观设计图之前，首先应设置绘图环境，这里可直接调用案例文件下的“园林样板.dwt”文件，从而应用设置好的绘图单位、界限、图层、文字及标注样式等。然后绘制景观设施，包括外围道路、办公楼各建筑设施等。

11.2.1　办公楼外围道路的绘制



视频\11\办公楼外围道路的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

1）正常启动 AutoCAD 2016，在“快速访问”工具栏中，单击“打开”按钮，将本书配套光盘“案例\11\园林样板.dwg”文件打开。

2）再单击“另存为”按钮，将文件另存为“案例\11\办公楼绿化景观图.dwg”文件。

3）在“图层”下拉列表中选择“道路线”图层为当前图层。

4）执行“直线（L）”命令，按照如图 11-2 所示效果绘制出办公楼外围道路线轮廓。

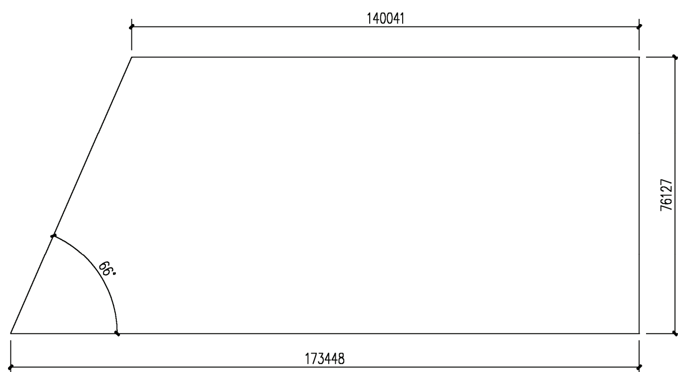


图 11-2 绘制道路线轮廓

5）执行“偏移（O）”命令，将轮廓边按照如图 11-3 所示进行偏移。

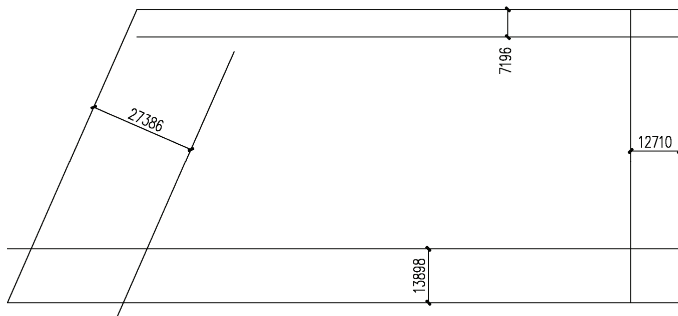


图 11-3 偏移线段

6）执行“圆角（F）”命令，设置不同的圆角半径值，对相应两线段进行圆角处理，效果如图 11-4 所示。

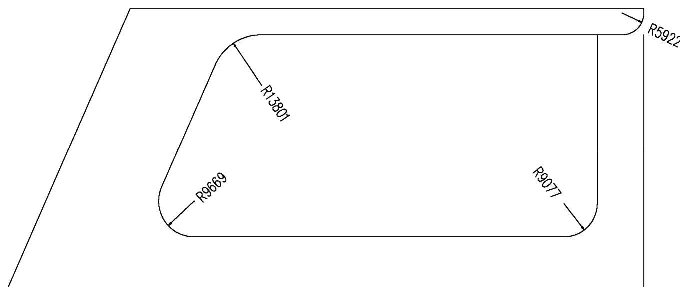


图 11-4 圆角处理



软件技能：

在对右上侧线段进行圆角时，可先执行“打断（BR）命令”，将右侧垂直线段打断，然后将打断后上侧线条进行圆角。

7）执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，将中间的线段各依次向内偏移 2250 和 2250mm，并将偏移后的中间线条转换为“道路中心线”图层，如图 11-5 所示。

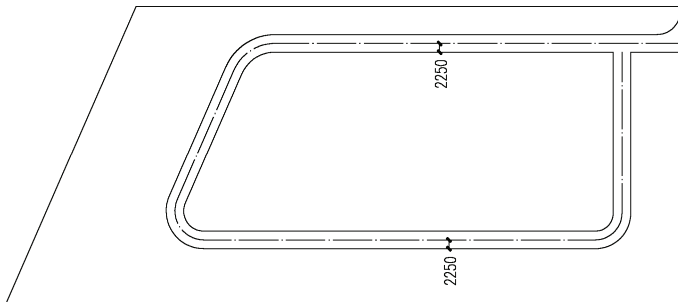


图 11-5　偏移道路线

8）执行“圆角（F）”命令，设置相应的圆角半径值，对相应的直角进行圆角处理，效果如图 11-6 所示。

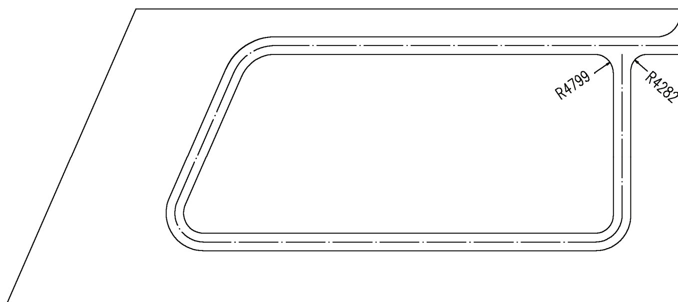


图 11-6　圆角处理

9）执行“偏移（O）”命令、“修剪（TR）”命令和“圆角（F）”命令，在如图 11-7 所示位置绘制出道路入口。

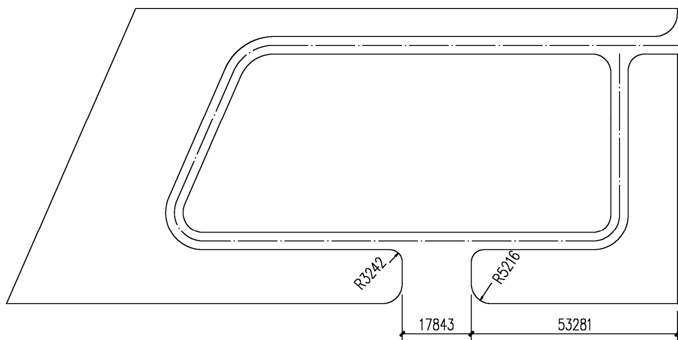


图 11-7　绘制入口道路

10）执行“偏移（O）”命令，将外轮廓线向内进行偏移；再执行“修剪（TR）”命令，修剪多余的线条，效果如图 11-8 所示。

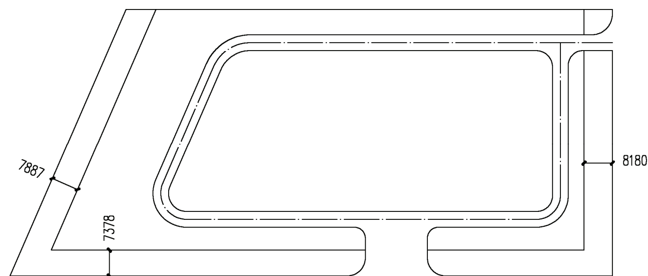


图 11-8　偏移轮廓线

11）执行“构造线（XL）”命令，根据命令行提示选择“角度（A）项”，设置角度分别为-59°和 47°，然后单击相应通过点以绘制构造线，并进行相应的修剪操作，效果如图 11-9 所示。

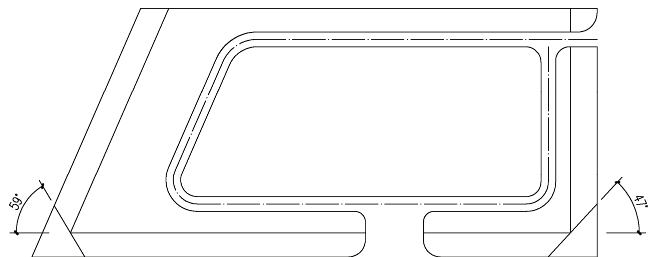


图 11-9　绘制角度构造线

12）执行“偏移（O）”命令，分别将两条构造线进行偏移，如图 11-10 所示。

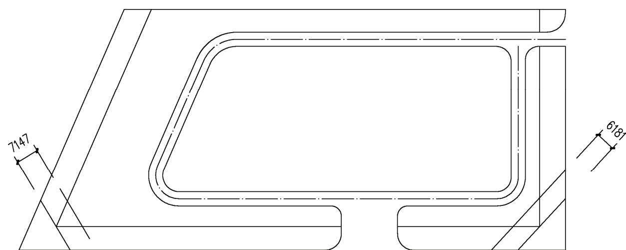


图 11-10　偏移构造线

13）执行“修剪（TR）”命令，修剪多余的线条，效果如图 11-11 所示。

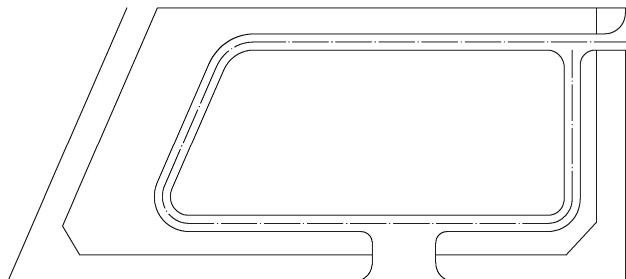


图 11-11　修剪效果

14）执行“圆角（F）”命令，设置不同的圆角半径值，对最下侧的两个角进行圆角处理，如图 11-12 所示。

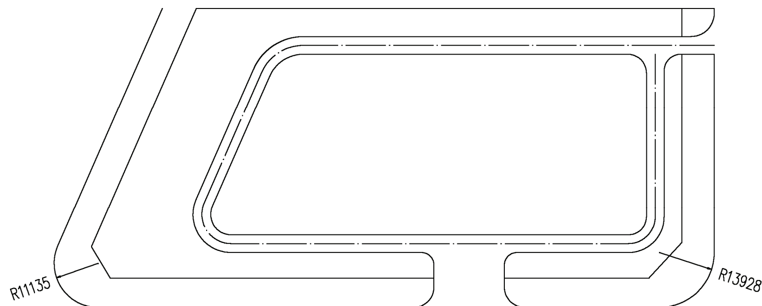


图 11-12 圆角处理

15）执行“偏移（O）”命令，将最下侧水平线向下偏移 3915mm，并转换为“道路中心线”图层，如图 11-13 所示。

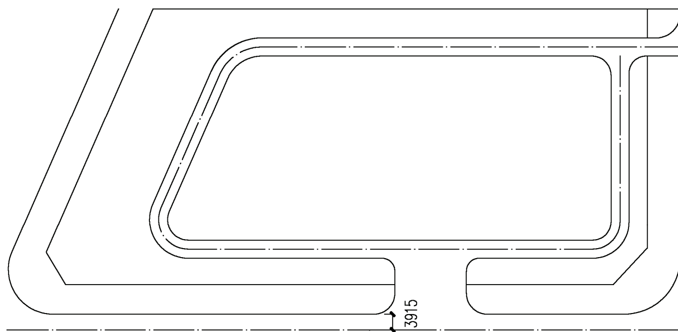


图 11-13 偏移线段

16）执行“镜像（MI）”命令，选择最下边的道路线，以下侧的道路中心线进行上下镜像；再执行“打断（BR）”命令，打断两侧圆弧的一部分，效果如图 11-14 所示。

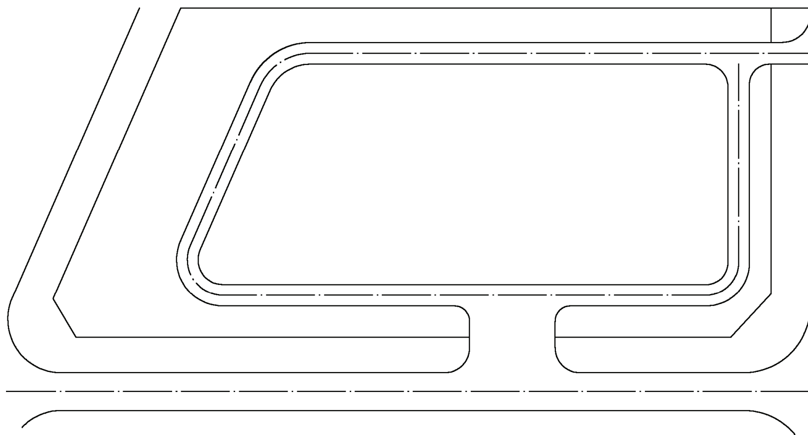


图 11-14 镜像、打断操作

11.2.2 行政办公楼的绘制


素材 视频\11\行政办公楼的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解行政办公楼建筑物的绘制方法，操作步骤如下。

1）接上例，在“图层”下拉列表中，选择“建筑线”图层为当前图层。

2）执行“矩形（REC）”命令，绘制 24771mm×24964mm 的矩形；再执行“移动（M）”命令，将矩形放置到如图 11-15 所示的位置。

3）执行“偏移（O）”命令，将矩形向内偏移 1240mm；再执行“矩形（REC）”命令，由矩形四个角分别向内绘制 5059mm×5169mm 的 4 个矩形，如图 11-16 所示。

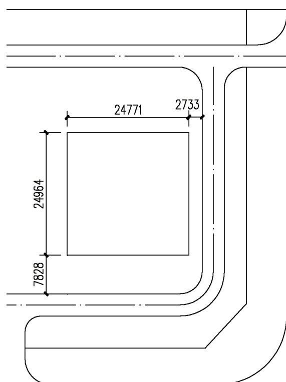


图 11-15 绘制矩形

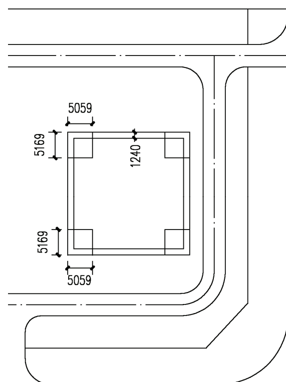
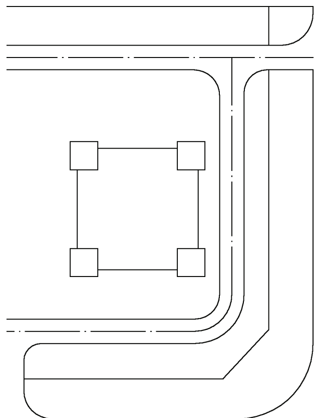


图 11-16 偏移矩形，绘制小矩形

4）执行“修剪（TR）”命令，修剪掉多余的线条，效果如图 11-17 所示。

5）再执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，在中间绘制出如图 11-18 所示的矩形。

6）执行“直线（L）”命令，由矩形轮廓线向下侧道路绘制垂直道路线；再执行“修剪（TR）”命令和“圆角（F）”命令，对道路线进行圆角处理，如图 11-19 所示。


图 11-17 修剪效果

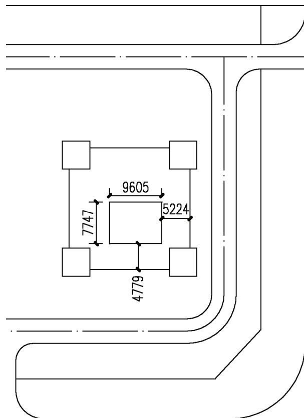


图 11-18 绘制矩形

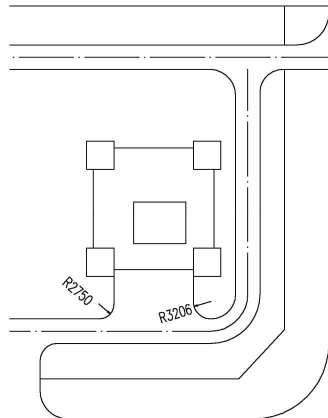


图 11-19 绘制入口道路

11.2.3 检验中心大楼的绘制


素材 视频\11\检验中心大楼的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解检验中心大楼建筑的绘制方法，其操作过程如下。

1）执行“多段线（PL）”命令，捕捉绘制的建筑物轮廓，向左绘制出如图 11-20 所示的多段线轮廓。

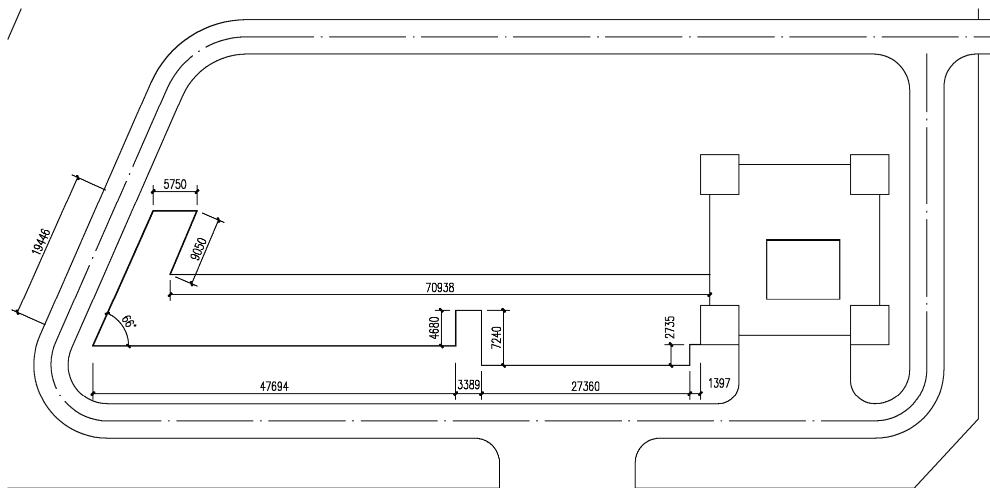


图 11-20 绘制建筑轮廓线

2）继续执行“多段线（PL）”命令，在上侧绘制出建筑轮廓，如图 11-21 所示。

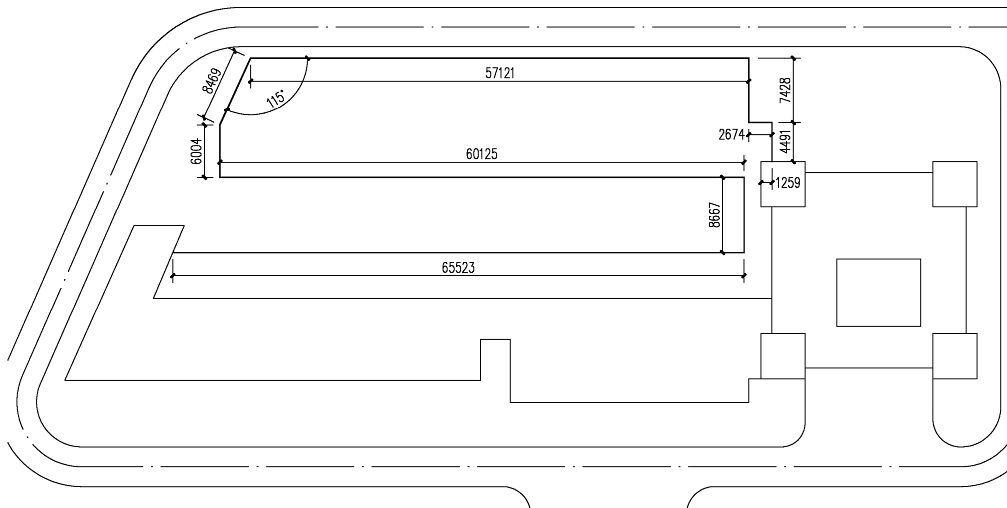


图 11-21 绘制建筑轮廓线

3）执行“偏移（O）”命令，将上一步绘制的建筑轮廓线向内偏移 570mm，如图 11-22 所示。

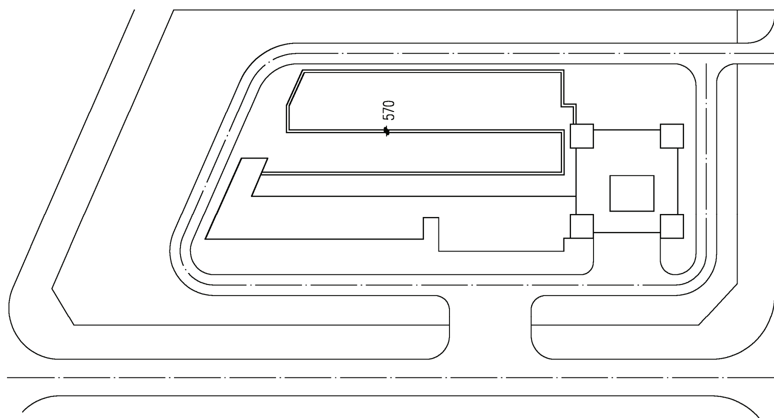


图 11-22　偏移建筑轮廓线

4）执行“直线（L）”命令和“偏移（O）”命令，捕捉相应轮廓，绘制间距为 4604mm 的线条，如图 11-23 所示。

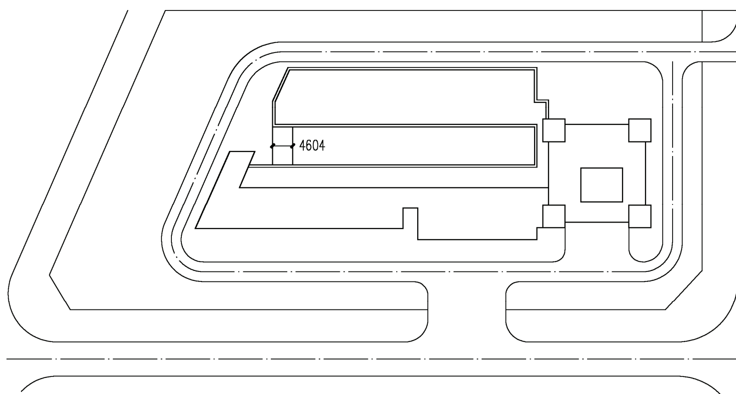


图 11-23　绘制建筑轮廓线

5）执行“直线（L）”命令，由建筑物轮廓向左侧的道路绘制水平线段，且转换为“道路线”图层；再执行“圆角（F）”命令，设置圆角半径为 2000mm，对道路进行圆角处理，如图 11-24 所示。

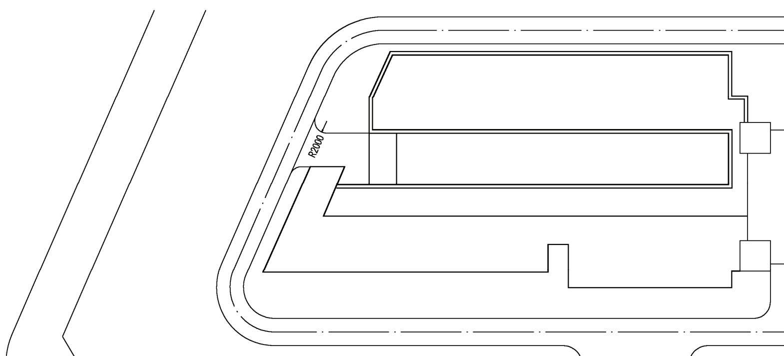


图 11-24　绘制入口道路

11.2.4 实验室的绘制


素材 视频\11\实验室的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解实验室建筑的绘制方法，其操作过程如下。

1）执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，将左上侧线段按照如图 11-25 所示进行偏移且转换为“建筑线”图层，再修剪掉相交以外的部分线条。

2）执行“直线（L）”命令和“偏移（O）”命令，由建筑向右侧的道路绘制出长 4777mm 宽 550mm 的台阶，如图 11-26 所示。

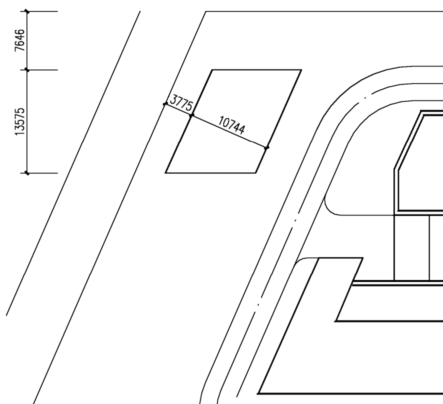


图 11-25　绘制建筑轮廓线

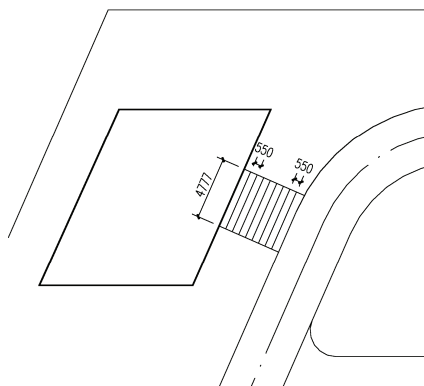


图 11-26　绘制台阶

11.2.5 门卫室的绘制


素材 视频\11\门卫室的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解入口处的门卫室的绘制方法，其操作过程如下。

1）接上例，执行“矩形（REC）”命令，在下侧道路入口外绘制 4059mm×2715mm 的矩形作为门卫室，如图 11-27 所示。

2）执行“直线”（L）”命令，在门卫室右侧的道路中绘制两条宽线段表示减速坡道，如图 11-28 所示。

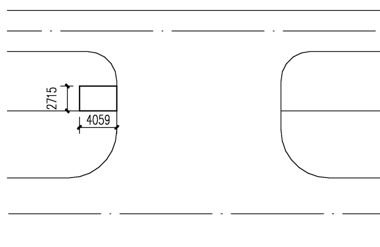


图 11-27　绘制前门卫室

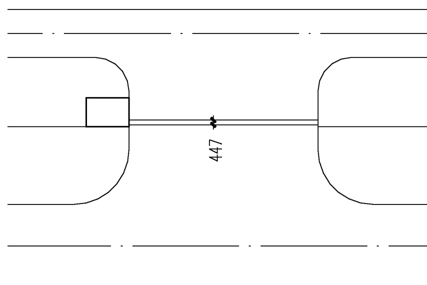


图 11-28　绘制减速坡

3）执行“矩形（REC）”命令，在右上侧的道路入口处绘制 3000mm×2000mm 的矩形作为后门门卫室，如图 11-29 所示。

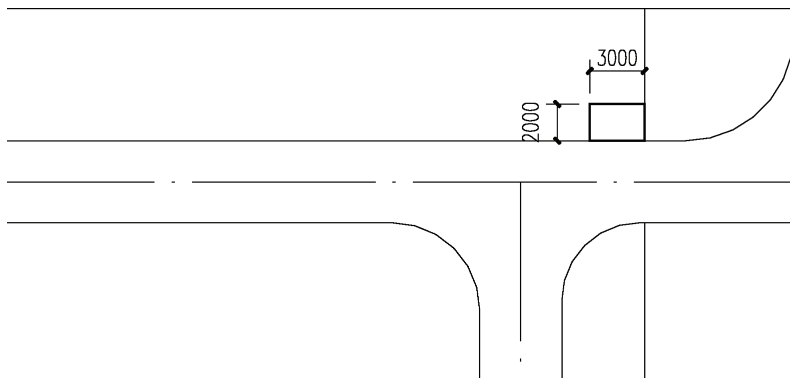


图 11-29 绘制后门门卫室

11.3 景观小品、园路的绘制

绘制好园林景观基础固定设施后，下面进行园林景观布置，包括规划停车场、中心花坛、休闲小径、休闲凉亭、景石、雕塑等。

11.3.1 停车场的绘制


素材 视频\11\停车场的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解办公区停车场的绘制方法，其操作过程如下。

1）接上例，执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，在门卫室左侧绘制出如图 11-30 所示的线段，且转换为“道路线”图层。

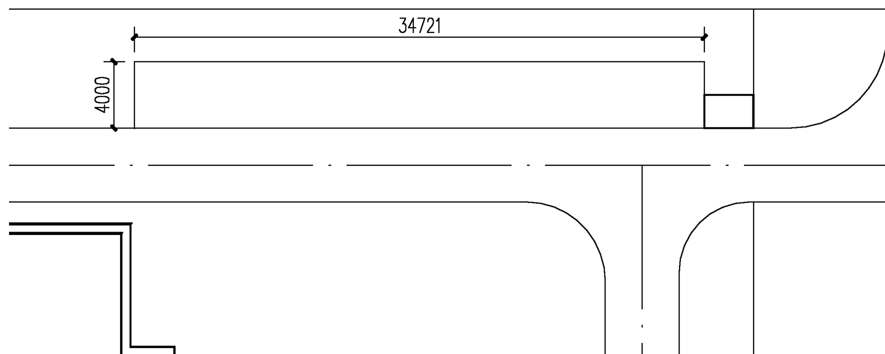


图 11-30 绘制道路分隔线

2）执行“圆角（F）”命令，设置圆角半径为 2000mm，对上侧的两直角进行圆角处理，如图 11-31 所示。

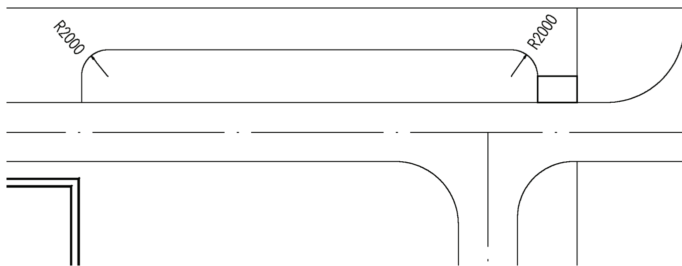


图 11-31　圆角处理

3）切换至“道路线”图层，执行“直线（L）”命令，捕捉建筑轮廓，绘制出如图 11-32 所示的道路分隔线。

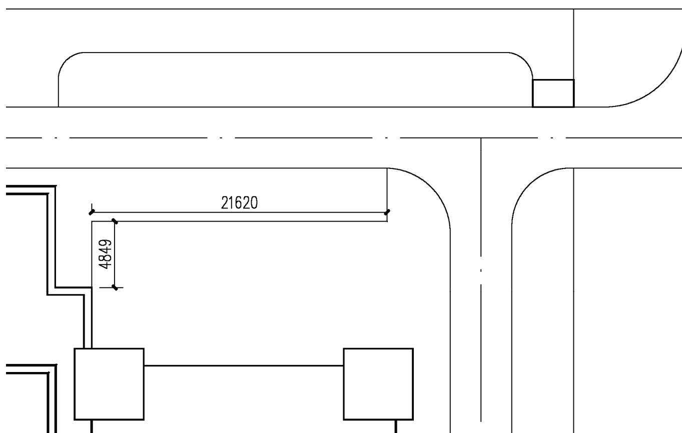


图 11-32　直线命令

4）执行“圆角（F）”命令，设置圆角半径为 1000mm，对道路进行圆角处理，如图 11-33 所示。

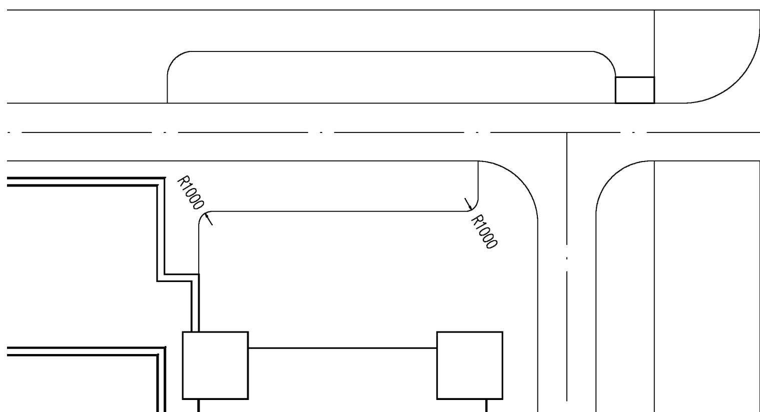


图 11-33　圆角处理

5）在“图层”下拉列表中，选择“小品轮廓线”图层为当前图层。

6）执行“插入块（I）”命令，将“案例\09\汽车.dwg”文件插入到图形中；再通过“复

制（CO）”命令、“镜像（MI）”命令和“移动（M）”命令，将汽车图块布置到停车场内，如图 11-34 所示。

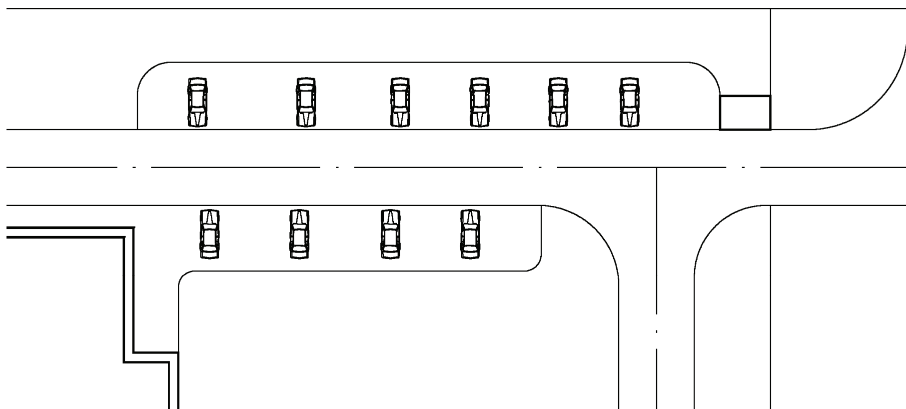


图 11-34　布置汽车

➲ 11.3.2 中心花坛的绘制


素材
视频\11\中心花坛的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解检验中心大楼中心花坛的绘制方法，其操作过程如下。

1）接上例，执行“矩形（REC）”命令，围绕检验中心大楼中间空地轮廓线绘制一个矩形；再执行“偏移（O）”命令，将矩形向内偏移 1000mm，再将源矩形对象删除，效果如图 11-35 所示。

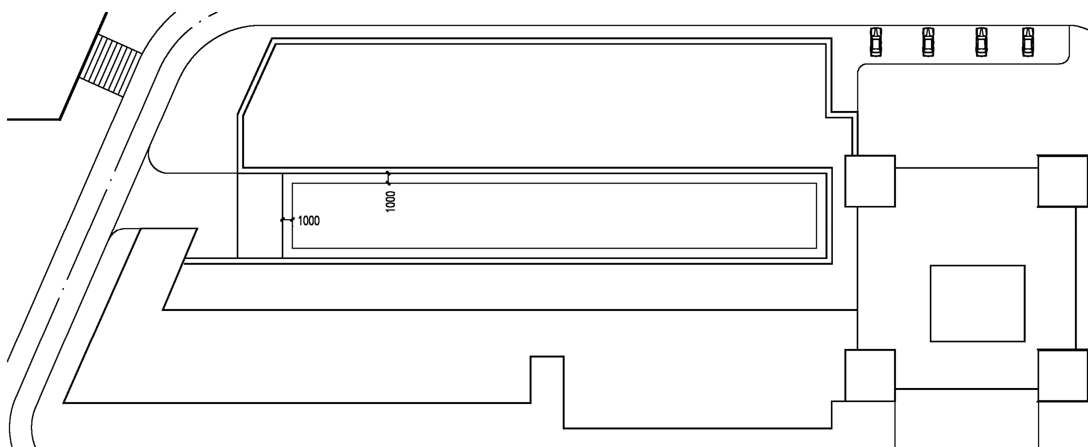


图 11-35　绘制矩形

2）执行“分解（X）”命令，将矩形分解打散操作；再执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，按照如图 11-36 所示效果将矩形边进行偏移和修剪操作。

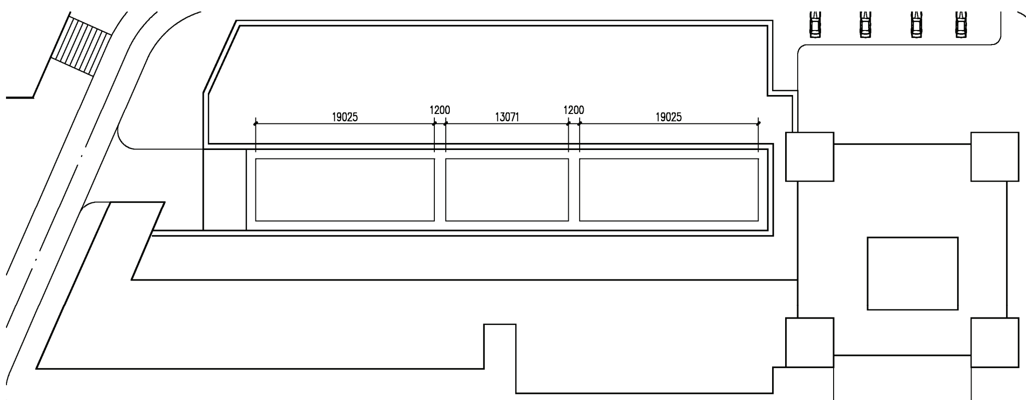


图 11-36　偏移修剪

3）执行“偏移（O）”命令，按照如图 11-37 所示将线段进行偏移。

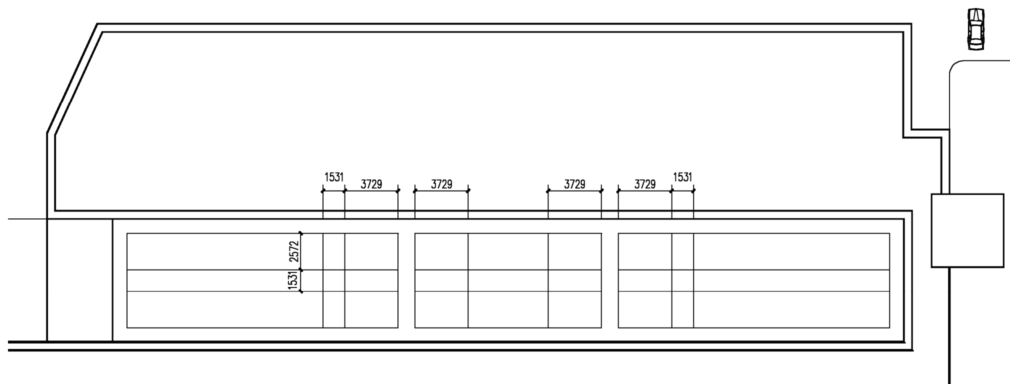


图 11-37　偏移线段

4）执行“偏移（O）”命令，再将上、下水平线各向中间偏移 356mm；再执行“直线（L）”命令，连接对应角点绘制斜线，如图 11-38 所示。

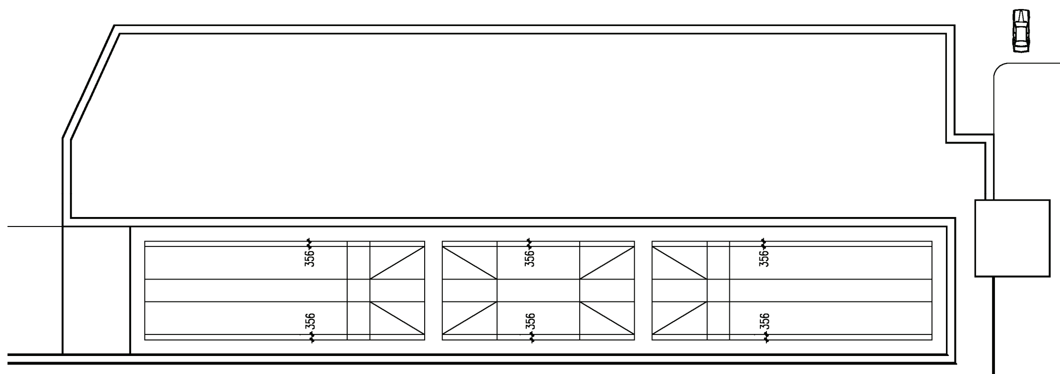


图 11-38　偏移线段，绘制对角线

5）执行“修剪（TR）”命令和“删除（E）”命令，修剪删除多余的线条，效果如

图 11-39 所示。

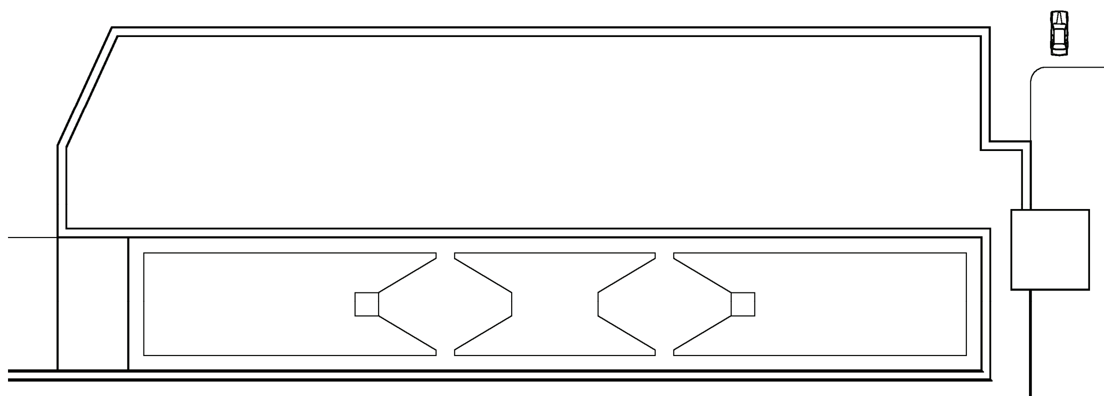


图 11-39 修剪删除效果

6）执行“样条曲线（SPL）”命令和“偏移（O）”命令，在中间花坛处绘制出样条曲线，如图 11-40 所示。

7）执行“矩形（REC）”命令，在中间样条曲线处绘制 400mm×700mm 的矩形作为青石板；再执行“复制（CO）”命令，将矩形按照中间曲线路径进行复制，然后删除中间的样条曲线，效果如图 11-41 所示。

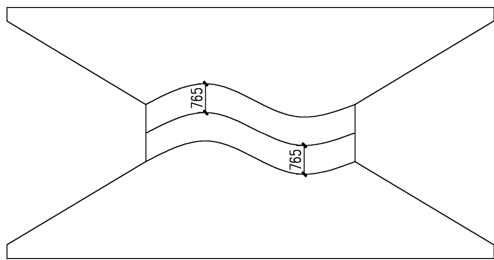


图 11-40 绘制样条曲线

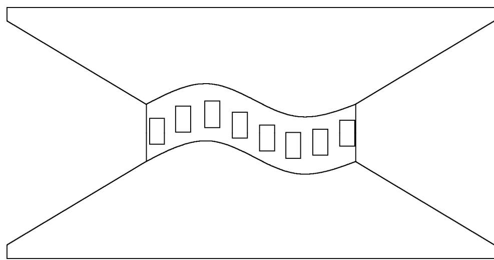


图 11-41 绘制青石板汀步

11.3.3 休闲小径的绘制



素材 视频\11\休闲小径的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解园林中休闲小径的绘制方法，其操作过程如下。

1）接上例，在“图层”下拉列表中，选择“道路线”图层为当前图层。

2）执行“椭圆（EL）”命令，绘制长轴为 8269mm，短轴半径为 2724mm 的椭圆，如图 11-42 所示。

3）执行“旋转（RO）”命令，将椭圆旋转 111°，效果如图 11-43 所示。

4）执行“直线（L）”命令，由建筑轮廓向道路线绘制一条辅助虚线；再执行“移动（M）”命令，将椭圆圆心移动到辅助虚线的中点上，如图 11-44 所示。

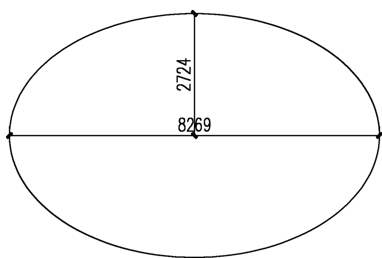


图 11-42 绘制椭圆

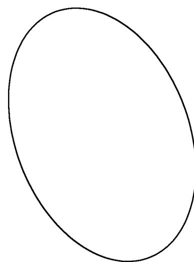


图 11-43 旋转椭圆

5）执行“删除（E）”命令，将辅助虚线删除；再执行“样条曲线（SPL）”命令，由椭圆向道路绘制两条样条曲线，如图 11-45 所示。

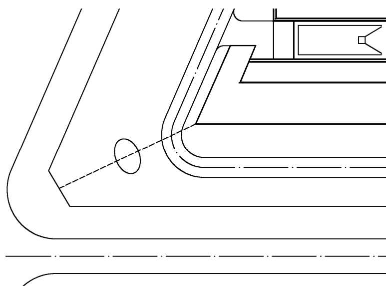


图 11-44 移动图形

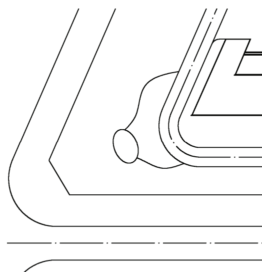


图 11-45 绘制样条曲线

6）执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，将样条曲线各向内偏移 1000mm，形成 1m 宽的休闲小径，如图 11-46 所示。

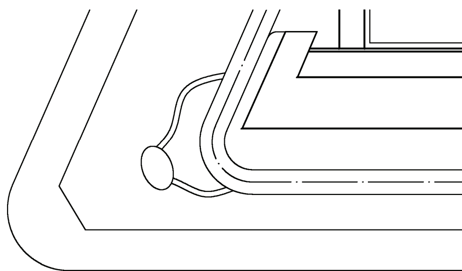


图 11-46 绘制的休闲小径

11.3.4 休闲凉亭的绘制



视频\11\休闲凉亭的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解休闲凉亭的绘制方法，其操作过程如下。

1）在“图层”下拉列表中，选择“小品轮廓线”图层为当前图层。

2）执行“矩形（REC）”命令，绘制 4200mm×4200mm 的矩形；再执行“偏移（O）”命令，将矩形向内偏移 600mm，如图 11-47 所示。

3）执行“直线（L）”命令，连接对角点绘制斜线，如图 11-48 所示。

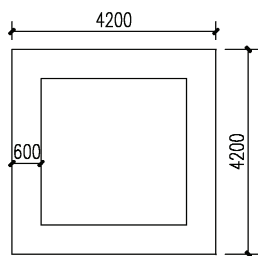


图 11-47　绘制矩形

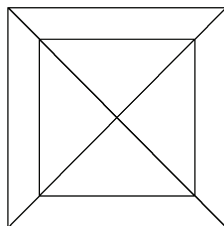


图 11-48　绘制对角线

4）执行“旋转（RO）”命令，将图形旋转 27°，效果如图 11-49 所示。

5）执行“移动（M）”命令，将亭子移动到休闲小径的椭圆轮廓线上；再执行“修剪（TR）”命令，修剪多余的椭圆弧，效果如图 11-50 所示。

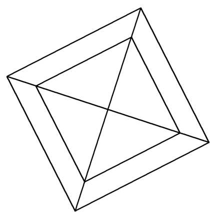


图 11-49　旋转图形

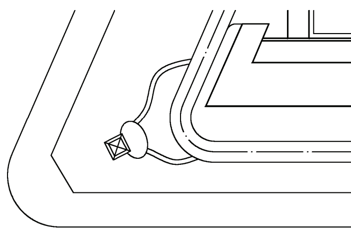


图 11-50　移动图形

11.3.5 景石的绘制



视频\11\景石的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解园林中景石的绘制方法，其操作过程如下。

1）执行“多段线（PL）”命令，绘制出景石外部轮廓线，如图 11-51 所示。

2）再执行“多段线（PL）”命令，在内部绘制出纹理线条，如图 11-52 所示。

3）执行“图案填充（H）”命令，选择图案为“ANSI31”，设置比例为 10，角度为 60°，为内部的多段线进行填充，如图 11-53 所示。

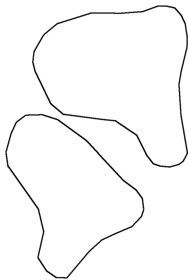


图 11-51　绘制轮廓

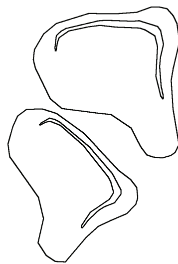


图 11-52　绘制纹理

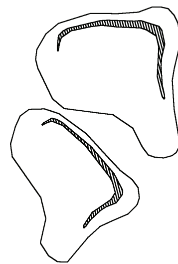


图 11-53　图案填充

4）执行“移动（M）”命令，将绘制的景石移动到休闲凉亭处，如图 11-54 所示。

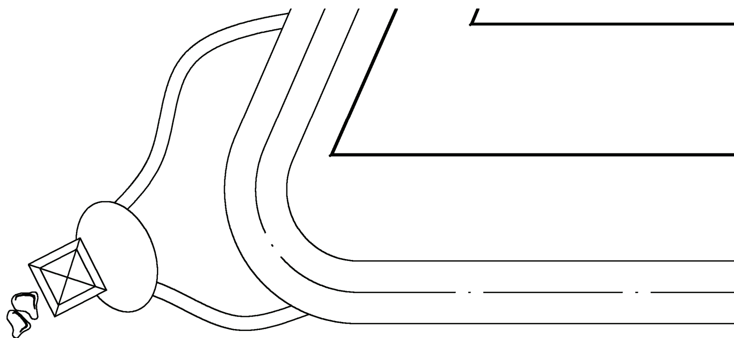


图 11-54　移动图形

➲ 11.3.6 雕塑的绘制


素材
视频\11\雕塑的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解园林雕塑的绘制方法，其操作过程如下。

1）执行“椭圆（EL）”命令，在办公楼入口的正下方位置绘制长轴为 5000mm，短轴为 4000mm 的椭圆，如图 11-55 所示。

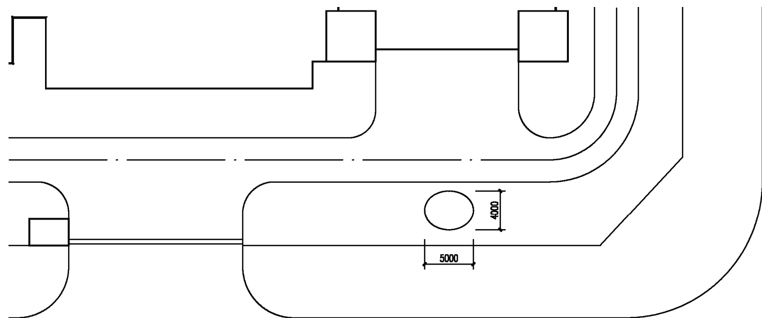


图 11-55　绘制椭圆

2）再执行“圆（C）”命令，以椭圆圆心绘制半径为 1500mm 的圆，形成雕塑，效果如图 11-56 所示。

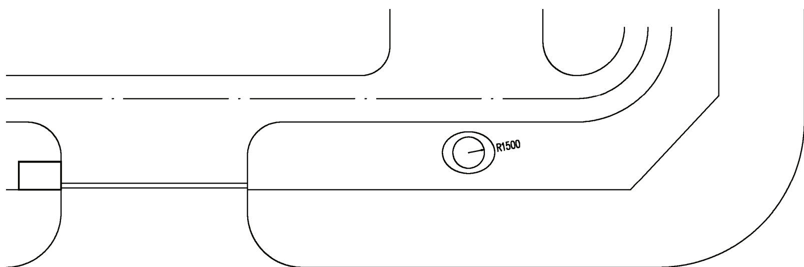


图 11-56　绘制圆

3）执行“样条曲线（SPL）”命令，由椭圆向道路绘制两条样条曲线，且转换为“道路线”，图层如图 11-57 所示。

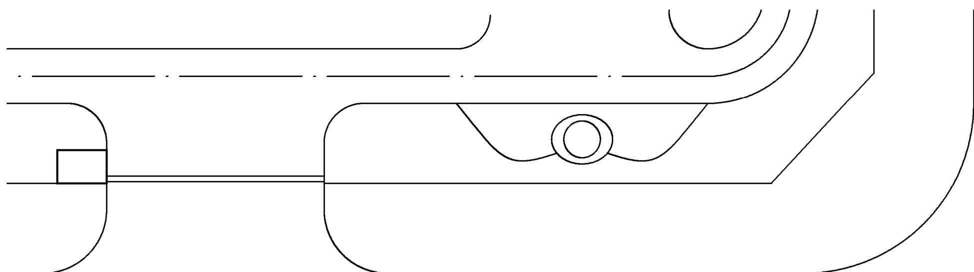


图 11-57 绘制样条曲线

11.4 景观植物的绘制

通过前面多个实例的讲解，已经勾画出了景观设计图的道路、建筑及小品设施，下面进行绿化布置。

11.4.1 地被植物的绘制



素材 视频\11\地被植物的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解地被植物的绘制方法，其操作过程如下。

1）在“图层”下拉列表中，选择“绿化配景线”图层为当前图层。

2）执行“样条曲线（SPL）”命令和“复制（CO）”命令，在检验中心大楼的上侧向上侧道路绘制一些样条曲线，以划分绿蓠种植区，如图 11-58 所示。

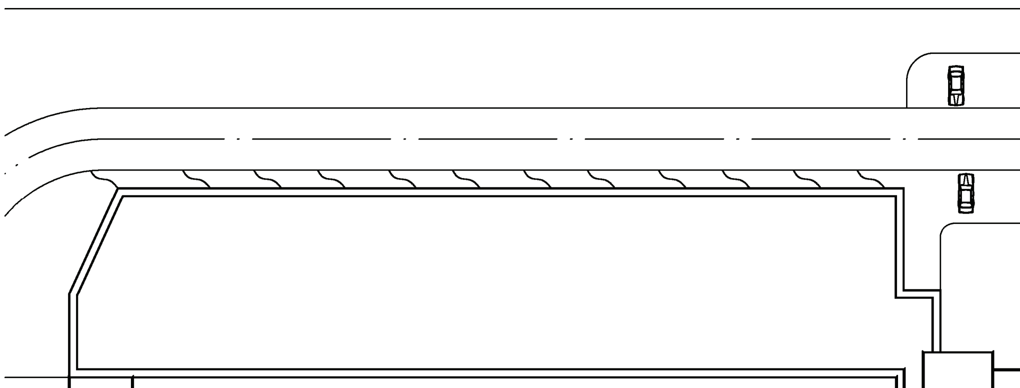


图 11-58 绘制绿化分隔线

3）执行“图案填充（H）”命令，选择图案为“TRIANG”，设置比例为 50，在相应位置填充“杜鹃”图例，如图 11-59 所示。

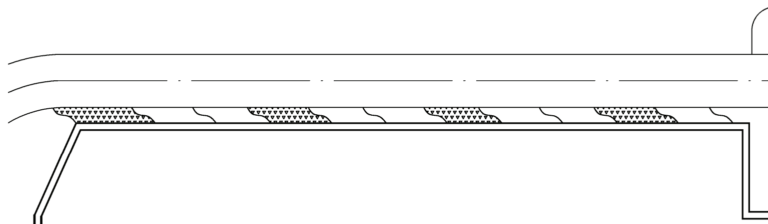


图 11-59　填充杜鹃图例

4）重复填充命令，选择图案为“CROSS”，设置比例为 50，在相应位置填充“满天星”图例，如图 11-60 所示。

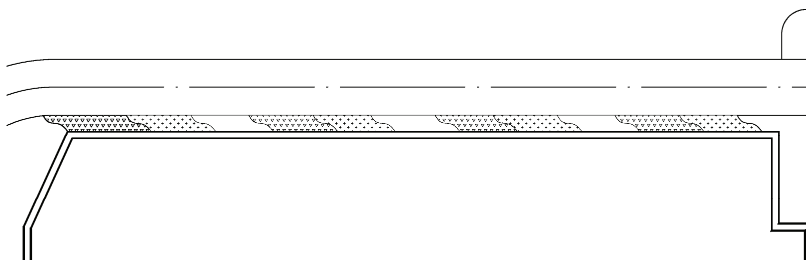


图 11-60　填充满天星图例

5）重复填充命令，选择图案为“STARS”，设置比例为 50，在相应位置填充“金边六月雪”图例，如图 11-61 所示。

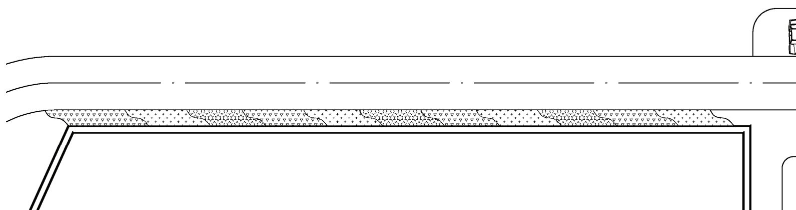


图 11-61　填充金边六月雪图例

6）再执行“图案填充（H）”命令，选择图案为“GRASS”，设置比例为 50，角度为 45°，在检验中心大楼的花坛位置填充“麦冬”图例，如图 11-62 所示。

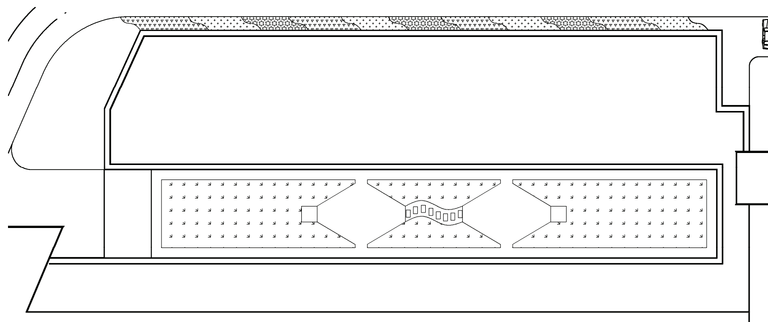


图 11-62　填充麦冬图例

7）重复填充命令，选择图案为“ZIGZAG”，设置比例为 50，角度为 15°，在花坛中青石板汀步周围填充“银丝草”图例，如图 11-63 所示。

8）执行“直线（L）”命令和“镜像（MI）”命令，绘制如图 11-64 所示四边相等的菱形。

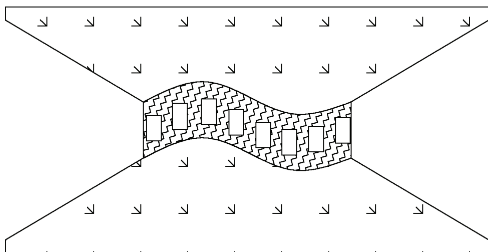


图 11-63 填充银丝草图例

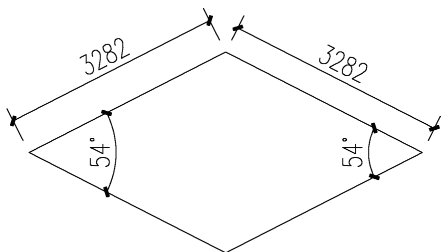


图 11-64 绘制菱形

9）执行“移动（M）”命令和“复制（CO）”命令，将绘制的菱形布置到检验中心大楼的下侧，如图 11-65 所示。

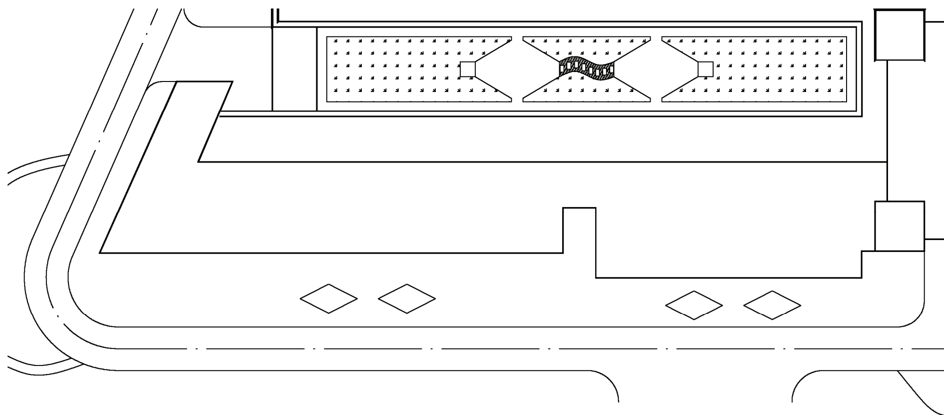


图 11-65 移动复制图形

10）执行“图案填充（H）”命令，选择图案为“STARS”，设置比例为 50，在其中两个菱形中填充“金边六月雪”效果，如图 11-66 所示。

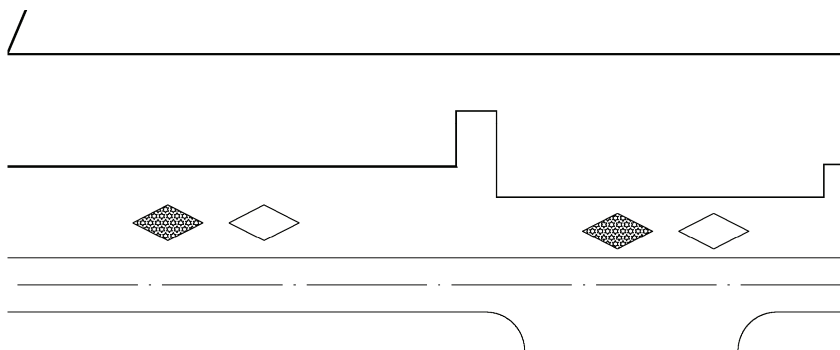


图 11-66 填充金边六月雪图例

11）重复“图案填充（H）”命令，选择图案为“HOUND”，设置比例为 80，角度为 45°，在剩下的两个菱形中填充“红花继木”效果，如图 11-67 所示。

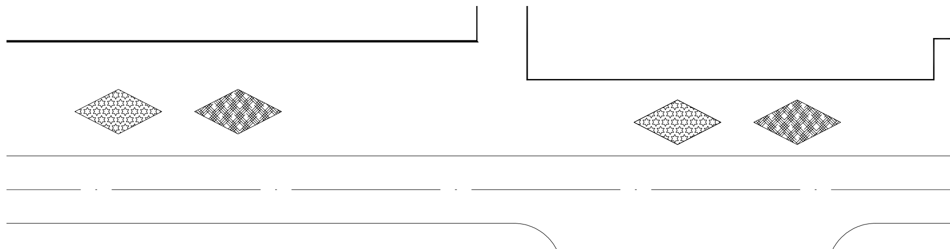


图 11-67　填充红花继木图例

12）执行“样条曲线（SPL）”命令，在“实验室”和“休闲小径”之间绘制如图 11-68 所示的样条曲线，作为绿离种植区。

13）执行“图案填充（H）”命令，参照前面填充对应种植图例的参数，对两个绿离区分别填充“满天星”和“杜鹃”的图例，效果如图 11-69 所示。

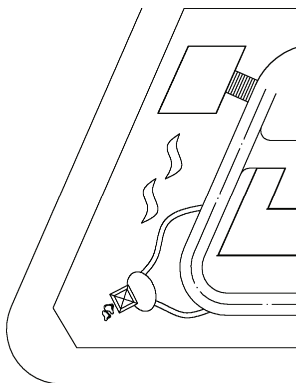


图 11-68　绘制绿离区

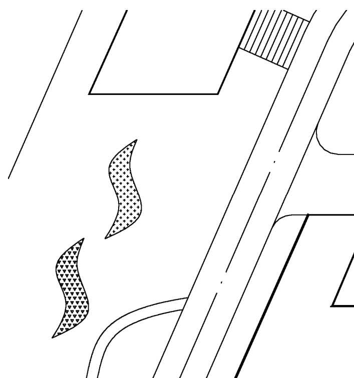


图 11-69　填充植物图例

14）执行“修订云线（REVCLOUD）”命令，根据命令提示设置弧长均为 100mm，围绕景石绘制出云线作为绿离种植区，如图 11-70 所示。

15）执行“图案填充（H）”命令，对云线内填充“杜鹃”图例，效果如图 11-71 所示。

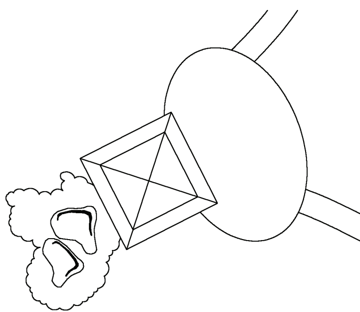


图 11-70　绘制云线

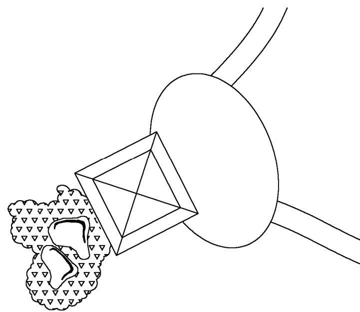


图 11-71　填充杜鹃图例

16）执行“图案填充（H）”命令，选择图案为“AR-SAND”，设置比例为 50，在其他相应位置填充“草”效果，如图 11-72 所示。

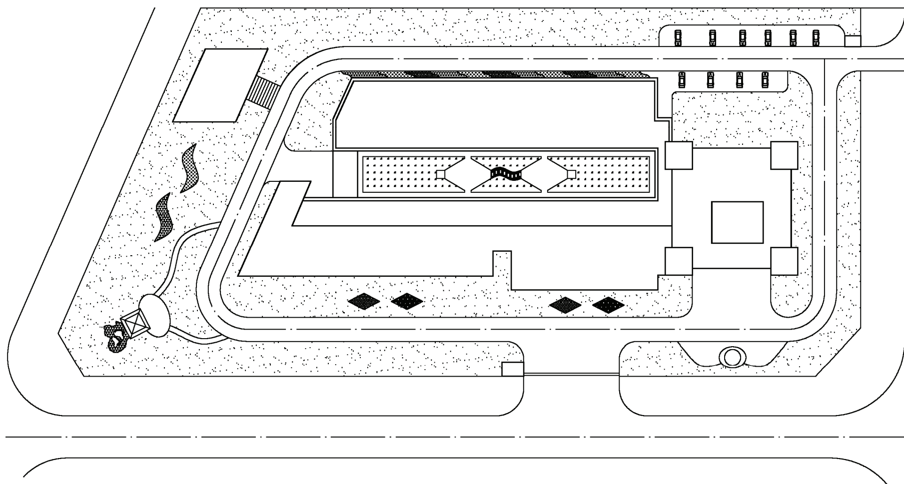


图 11-72 填充草图例

11.4.2 园林灯具的绘制



本实例主要讲解园林灯具的绘制方法，其中包括“庭院灯”和“路灯”，其操作过程如下。

1）在“图层”下拉列表中，选择“小品轮廓线”图层为当前图层。

2）绘制“庭院灯”。执行“圆（C）”命令，绘制半径为 120 和 200mm 的两个同心圆；再执行“直线（L）”命令，过内圆绘制直径线，如图 11-73 所示。

3）绘制“路灯”。执行“椭圆（EL）”命令，绘制长轴为 1021mm，短轴为 380mm 的椭圆；再执行“圆（C）”命令，以椭圆圆心绘制半径为 120mm 的圆；再执行“直线（L）”命令，过圆绘制直径线，如图 11-74 所示。

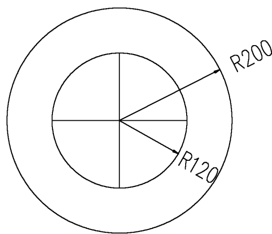


图 11-73 绘制庭院灯

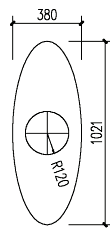


图 11-74 绘制路灯

4）执行“移动（M）”命令和“复制（CO）”命令，将绘制的“庭院灯”和“路灯”围绕中间道路进行布置，效果如图 11-75 所示。

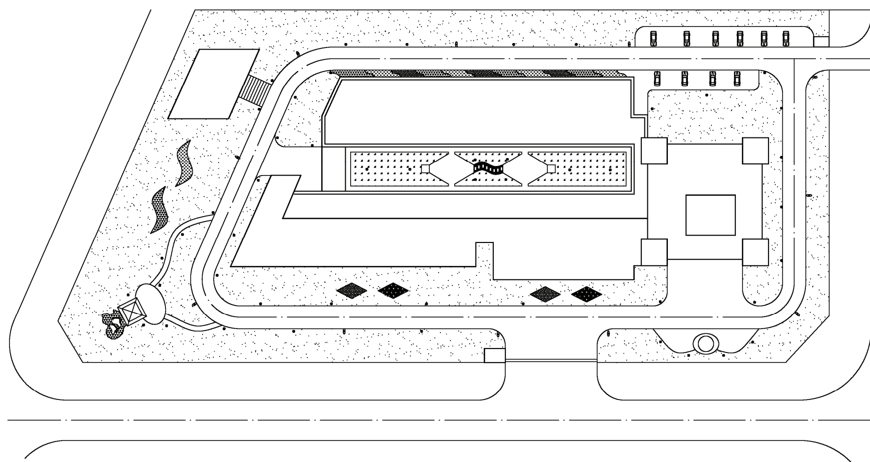


图 11-75　布置灯具效果

提示：

灯具属于景观小品，可在布置景观小品时同时布置。这里是在填充完地被植物后才安排布置，目的是使地被植物填充更顺利。

由于图形范围比较大，布置的灯具无法很清楚地看到，读者可参照本书配套光盘“案例\11\办公楼景观图”文件来布置灯具。

11.4.3 乔灌木的绘制


素材　视频\11\乔灌木的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解为办公楼的相应区域配置植物，其操作过程如下。

1）在“图层”下拉列表中，选择“绿化配景线”图层为当前图层。

2）执行“插入块（I）”命令，将“案例\09\乔灌木.dwg”文件插入到图形中，如图 11-76 所示。

图例	植物名称	图例	植物名称	图例	植物名称
	小叶榕		紫玉兰		丝兰
	蒲葵		龙爪槐		白兰花
	海桐球		假槟榔		雪松
	花叶姜		棕榈		红枫
	苏铁		银杏		茶花
	桂花		天竺桂		罗汉松

图 11-76　插入的图块

3）结合移动、复制、缩放等命令，根据本办公楼园林景观设计中植物种植数量需要，将植物表中各种植物布置到办公楼四周的相应位置，并根据需要对植物的大小进行缩放，布

置后的效果如图 11-77 所示。

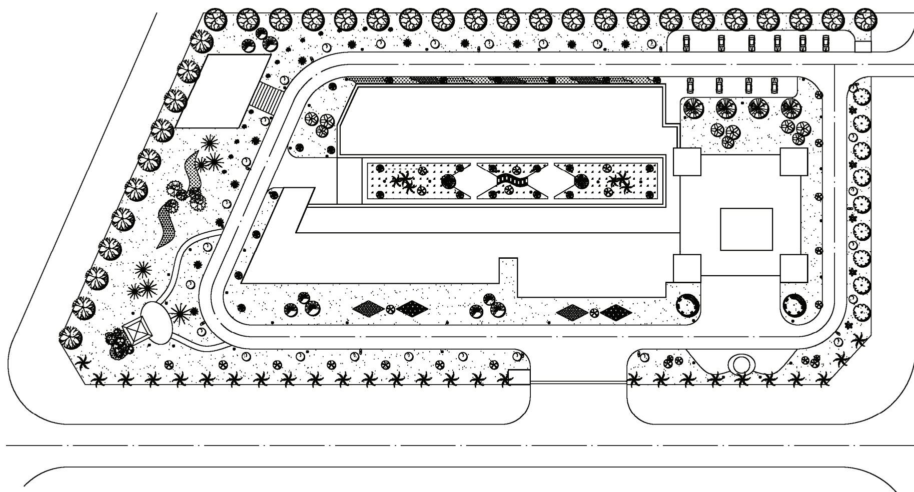


图 11-77 布置植物效果

11.5 景观图的标注

通过前面的实例讲解，景观图大致绘制好了，接下来对办公楼园林景观平面图进行相应的文字说明标注。

11.5.1 入口指引符号的绘制



视频\11\入口指引符号的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解入口指引符号的绘制方法，其操作过程如下。

1）在“图层”下拉列表中，选择“文字标注”图层为当前图层。

2）执行“多段线（PL）”命令，指定任意点为起点，设置起点宽度为 1600mm，终点宽度为 0，向上绘制长 1100mm 的多段线箭头符号，如图 11-78 所示。

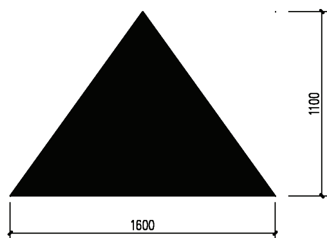


图 11-78 绘制箭头符号

3）通过移动、复制和旋转等命令，将箭头指引符号分别放置到各入口处，如图 11-79 所示。

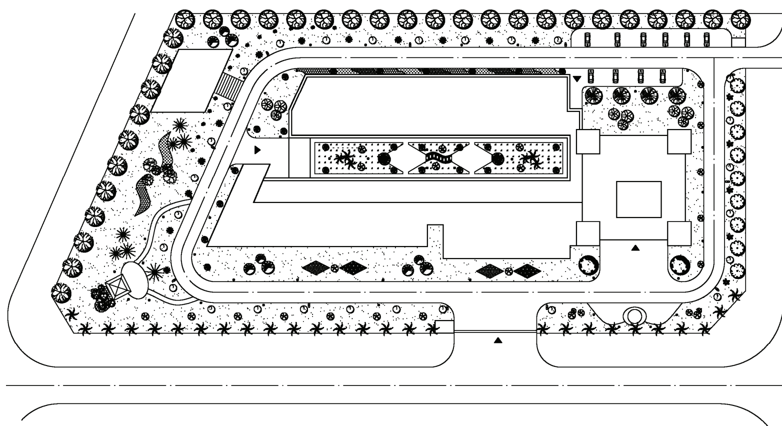


图 11-79　放置指引符号

4）执行“多行文字（MT）”命令和“引线（LE）”命令，选择“图内说明”文字样式，设置字高为 2000mm，在图形相应位置进行文字的标注，效果如图 11-80 所示。

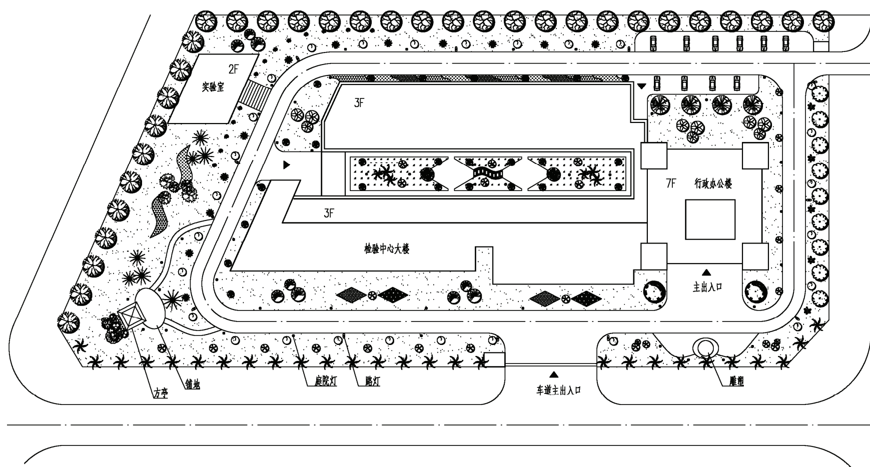


图 11-80　文字注释效果

➲ 11.5.2 指北针符号的绘制


素材　视频\11\指北针符号的绘制.avi
　　　案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

本实例主要讲解指北针的绘制方法，其操作过程如下。

1）执行“图层特性管理（LA）”命令，新建如图 11-81 所示的“指北针”图层，并设置为当前图层。



图 11-81　新建图层

2）执行“直线（L）”命令，绘制水平长约为 4000mm，垂直长约为 12000mm 的两条互相垂直的线段，如图 11-82 所示。

3）执行“旋转（RO）”命令，将垂直线段以交点为基点，复制旋转出多份；再调整线段的长度，效果如图 11-83 所示。

4）执行“多段线（PL）”命令，连接线上的点绘制出多段线，如图 11-84 所示。

5）执行“多行文字（MT）”命令，选择“图内说明”文字样式，设置字高为 2000mm，在指北针上侧注写文字“N”以代表北方，如图 11-85 所示。

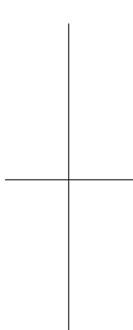


图 11-82　绘制线段

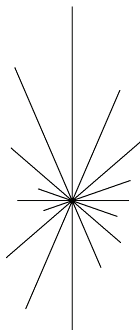


图 11-83　复制旋转

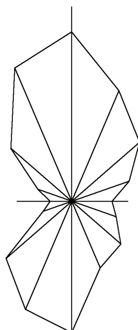


图 11-84　绘制多段线

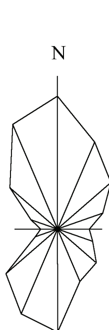


图 11-85　注写文字

11.5.3 完善花卉表



视频\11\完善花卉表.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

在此园林景观平面图中有一些填充的图案代表地被植物，为了使读者能够方便地识读这些地被植物，在这里以表格的形式列出，其操作过程如下。

1）在“图层”下拉列表中，选择“文字标注”图层为当前图层。

2）执行“复制（CO）”命令和“延伸（EX）”命令，在花卉表下侧复制出如图 11-86 所示的表格单元。

3）执行“矩形（REC）”命令和“复制（CO）”命令，在“图例”列的空白单元格中绘制 4880mm×2250mm 的矩形，如图 11-87 所示。

图例	植物名称	图例	植物名称	图例	植物名称
	小叶榕		紫玉兰		丝兰
	蒲葵		龙爪槐		白兰花
	海桐球		假槟榔		雪松
	花叶姜		棕榈		红枫
	苏铁		银杏		茶花
	桂花		天竺桂		罗汉松

图 11-86　复制表格

图例	植物名称	图例	植物名称	图例	植物名称
	小叶榕		紫玉兰		丝兰
	蒲葵		龙爪槐		白兰花
	海桐球		假槟榔		雪松
	花叶姜		棕榈		红枫
	苏铁		银杏		茶花
	桂花		天竺桂		罗汉松

图 11-87　绘制矩形

4）执行“图案填充（H）”命令，根据前面各种地被植物的填充方法，分别对各个矩形进行填充，效果如图 11-88 所示。

5）执行“删除（E）”命令，将矩形外框删除掉；再执行“复制（CO）”命令，将植物名称复制到各个单元格内，并双击修改文字内容，效果如图 11-89 所示。

图例	植物名称	图例	植物名称	图例	植物名称
	小叶榕		紫玉兰		丝兰
	蒲葵		龙爪槐		白兰花
	海桐球		假槟榔		雪松
	花叶姜		棕榈		红枫
	苏铁		银杏		茶花
	桂花		天竺桂		罗汉松

图 11-88　填充图例

图例	植物名称	图例	植物名称	图例	植物名称
	小叶榕		紫玉兰		丝兰
	蒲葵		龙爪槐		白兰花
	海桐球		假槟榔		雪松
	花叶姜		棕榈		红枫
	苏铁		银杏		茶花
	桂花		天竺桂		罗汉松
	红花继木		银丝草		满天星
	金边六月雪		杜鹃		草坪
	麦冬	植物配置表			

图 11-89　文字注释

11.5.4 A3 图框的绘制



素材　视频\11\ A3 图框的绘制.avi
案例\11\办公楼绿化景观图.dwg

在景观图绘制完成后，为了使施工图更为规范，接下来进行图框的绘制，其操作过程如下。

1）执行“图层特性管理（LA）”命令，新建如图 11-90 所示的“图框”图层，并设置为当前图层。

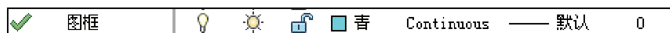


图 11-90　新建图层

2）执行“矩形（REC）”命令，绘制一个 420mm×297mm 的矩形，作为 A3 图框的外轮廓，如图 11-91 所示。

3）执行“分解（X）”命令，将矩形分解打散操作；再执行“偏移（O）”命令，将矩形左侧垂直边向内偏移，再将矩形其他 3 条边分别向内偏移 10mm；再执行“修剪（TR）命令”，修剪掉多余的线条，效果如图 11-92 所示。

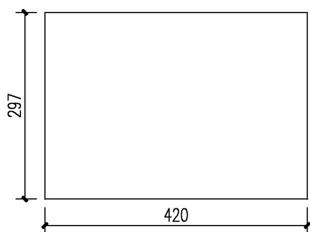


图 11-91　绘制矩形

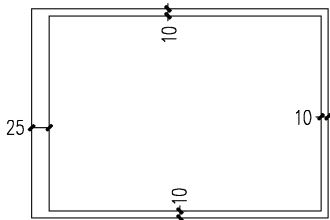


图 11-92　绘制的图框

4）执行“矩形（REC）”命令，在右下侧绘制一个 189mm×41mm 的矩形作为“标题栏”外轮廓，如图 11-93 所示。

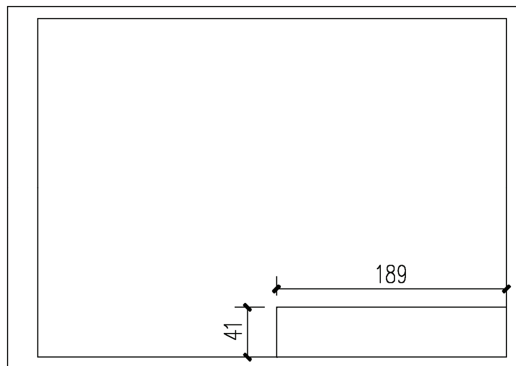


图 11-93 绘制标题栏

5）执行“分解（X）”命令，将矩形分解掉；再执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，绘制出如图 11-94 所示表格。

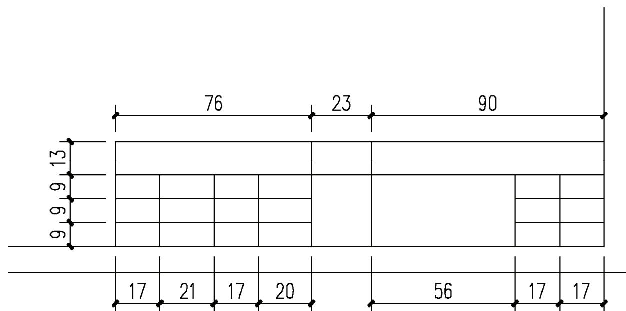


图 11-94 绘制表格

6）执行“多行文字（MT）”命令，选择“图内说明”文字样式，设置字高为 7mm，在表格中输入相关文字内容，如图 11-95 所示。

				工程名称			
设计		审核		图 名	绿化景观总平面图	工号	
制图		日期				图别	
校对		比例				图号	

图 11-95 输入标题栏文字内容

7）执行“写块（W）”命令，将绘制的 A3 标准图框按照如图 11-96 所示步骤保存为外部图块，以方便其他图形的使用。

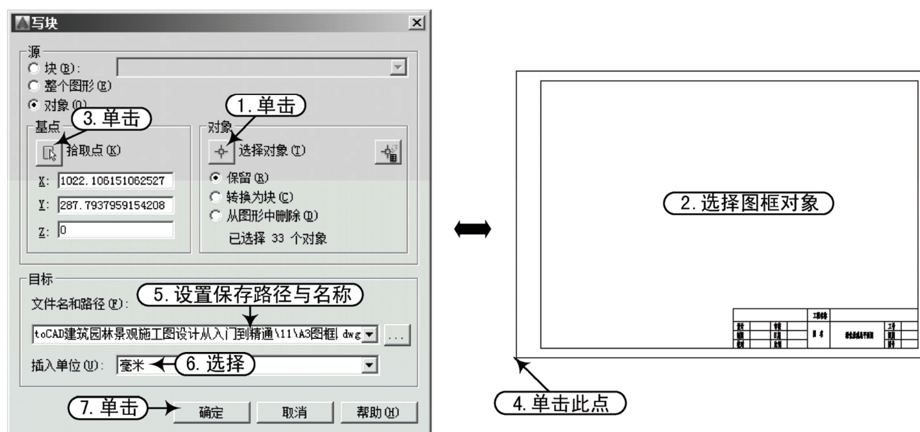


图 11-96　保存外部图块操作



软件技能：

图框是图纸上所供画图的范围的边线，为了合理使用图纸并便于管理装订，所有图纸大小必须符合表 11-1 所示的规定。

同一项工程的图纸不宜多于两种幅面。表中代号的意义如图 11-97 所示，其图纸分横式幅面和竖式幅面。

图纸以短边作为垂直边称为横式，以短边作为水平边称为立式。一般 A0～A3 图纸宜横式使用；必要时，也可立式使用。

表 11-1　幅面及图框尺寸　　单位：mm

图纸幅面 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

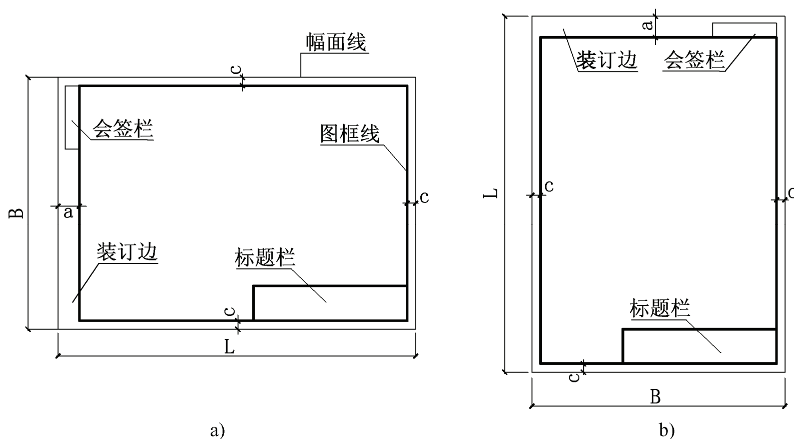


图 11-97　图幅格式

a) 横式图面　b) 竖式图面

8）执行“缩放（SC）”命令，将保留的图框对象放大 500 倍；再执行“移动（M）”命令，将前面绘制的总平面图及相关图形移动到图框适当的位置，如图 11-98 所示。

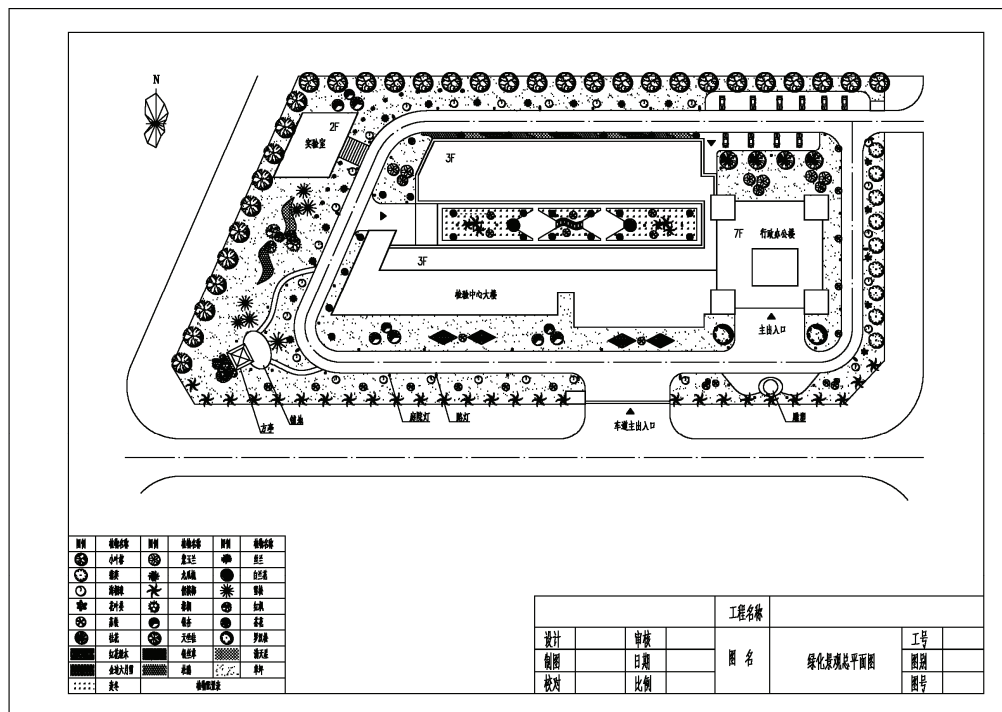


图 11-98 移动图形



软件技能：

当图框长度不足以框住图形时，还可以将图框加长。图框的短边一般不应加长，长边可以加长，但加长的尺寸应符合国标规定，如表 11-2 所示。

表 11-2 图纸长边加长尺寸 （单位：mm）

幅面尺寸	长边尺寸	长边加长后尺寸
A0	1189	1486 1635 1783 1932 2080 2230 2378
A1	841	1051 1261 1471 1682 1892 2102
A2	594	743 891 1041 1189 1338 1486 1635
A2	594	1783 1932 2080
A3	420	630 841 1051 1261 1471 1682 1892

注：有特殊需要的图纸，可采用 b×l 为 841mm×891mm 与 1189mm×1261mm 的幅面。

9）执行“多行文字（MT）”命令，选择“图内说明”文字样式，设置字高为 2000mm，在平面图下侧输写设计说明相关内容，如图 11-99 所示。

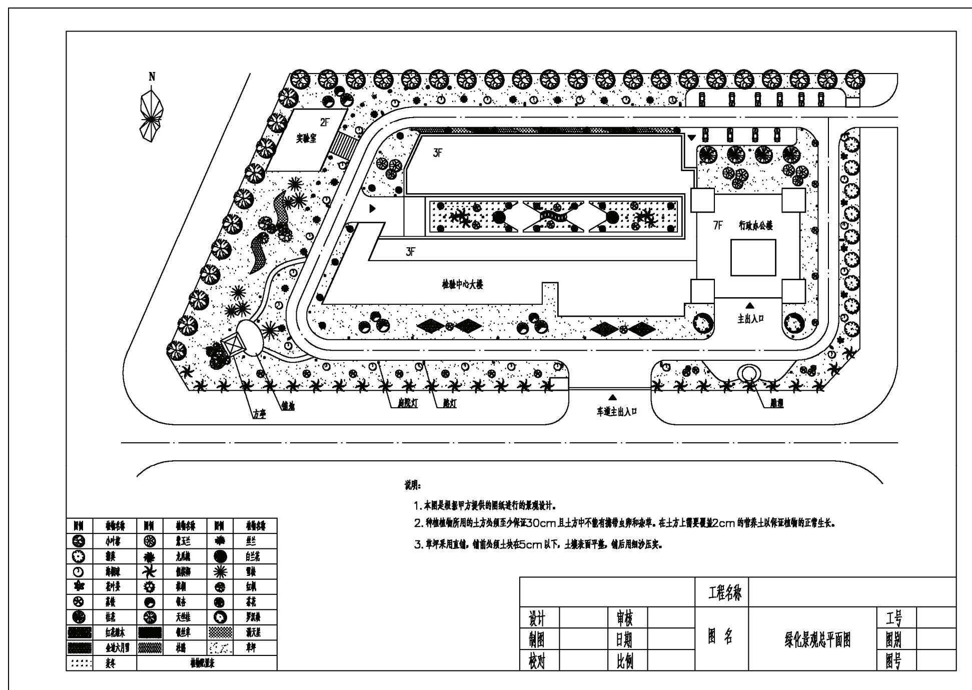


图 11-99　办公楼景观平面图效果

10）至此，办公楼景观设计总平面图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。



第12章 小区园林绿化施工图的绘制



本章导读

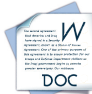
住宅小区的园林绿化设计应突出地方特色，个性鲜明，从而发挥最佳的生态效益、社会效益和经济效益。园林绿化生态效益的发挥主要由树木、花草的种植来实现。因此，以绿为主是住宅小区绿化的重点。

本章以某小区的园林绿化为例来进行设计与绘制，首先讲解了绘图环境的调用；再对小区道路及建筑轮廓进行绘制；然后绘制了小区各景点，包括道路铺装、叠水池、树池连椅、枫亭、儿童沙坑等；再进行小区绿化区域与植物的配置；最后进行景观图的标注。

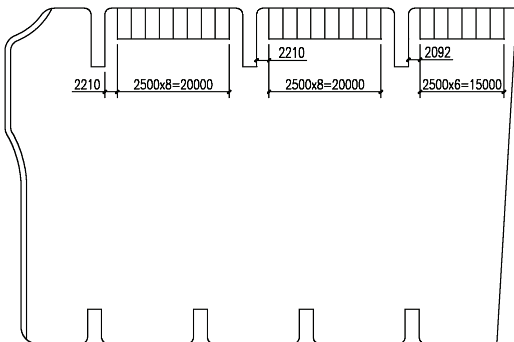


主要内容

- 掌握小区外围道路的绘制
- 掌握小区建筑物的绘制
- 掌握小区各景点的规划
- 掌握小区内园林道路的绘制
- 掌握小区内种植区的划分
- 掌握小区内植物的配置
- 掌握小区景观图的标注

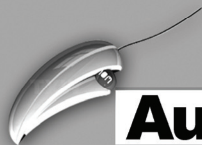


效果预览



植物配置表

序号	图例	名称	规格	序号	图例	名称	规格
1		大叶女贞	胸径6cm	9		红枫	地径3-4cm
2		大叶黄杨球	冠径0.8-1.0m	10		枇杷	胸径4-5cm
3		金桂	高2米,冠1.2-1.5m	11		紫薇	地径4-5cm
4		木瓜	胸径8-10cm	12		海桐球	冠1.2-1.5m
5		丹桂	高1.5-2.0m	13		银桂	高1.5-2.0m
6		月桂	高1.5-2.0m	14		金叶女贞	高40cm，25株/m2
7		碧桃	胸径4-5cm	15		红叶小檗	高40cm，25株/m2
8		樱花	地径6-8cm	16		连翘	三年生



12.1 小区绿化景观设计图分析及效果预览

本实例主要针对一个住宅小区绿化景观，向用户讲解绘制住宅小区绿化景观施工图的步骤和方法。首先绘制总平面图基础轮廓，包括小区道路、小区建筑轮廓；再进行小区景点的规划布局，如园林铺装、叠水池、树池连椅、枫亭、儿童沙坑等；然后绘制小区园路，如青石板汀步、木栈道、林荫小径等；最后进行小区植物配置及景观图的标注，其最终效果如图 12-1 所示。

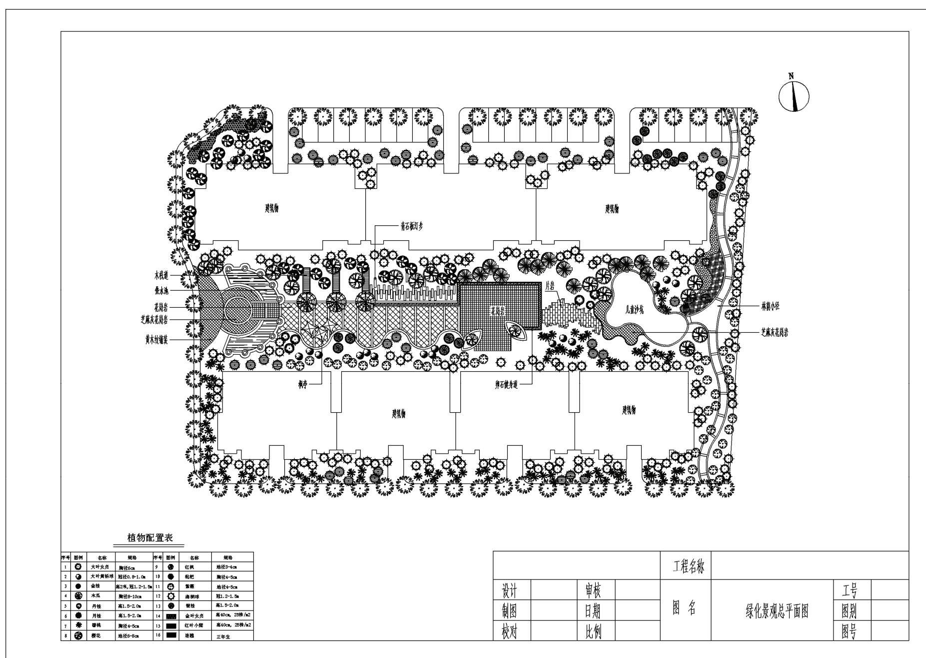


图 12-1 住宅小区绿化景观施工图效果预览

12.2 小区外围道路的绘制



视频\12\小区外围道路的绘制.avi
案例\12\小区绿化景观图.dwg

在绘制景观设计图之前，首先应设置绘图环境，这里可直接调用案例文件下的“园林样板.dwt”文件，从而应用设置好的绘图单位、界限、图层、文字及标注样式等。然后绘制景观道路。

1）正常启动 AutoCAD 2016，在“快速访问”工具栏中，单击“打开”按钮，将本书配套光盘“案例\12\园林样板.dwt”文件打开。

2）再单击“另存为”按钮，将文件另存为“案例\12\小区绿化景观图.dwg”文件。

3）在“图层”下拉列表中，选择“道路线”图层为当前图层。

4）执行“构造线（XL）”命令和“偏移（O）”命令，按照如图 12-2 所示绘制多条

构造线。

5）执行“直线（L）”命令，在右侧绘制一条斜线；然后执行“圆（C）”命令，在左侧绘制相切圆，如图 12-3 所示。

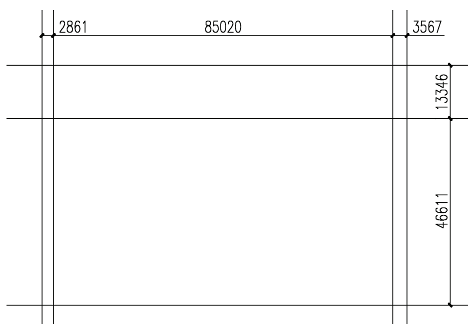


图 12-2　绘制构造线

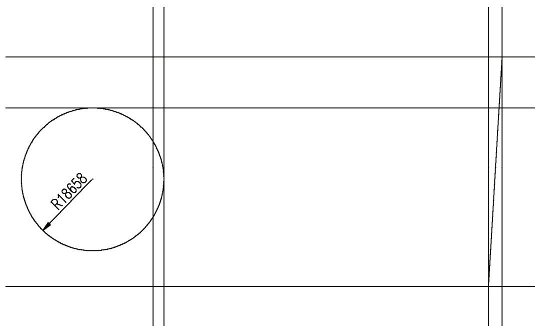


图 12-3　偏移线段

6）执行“修剪（TR）”命令和“删除（E）”命令，修剪删除多余的线条，如图 12-4 所示。

7）执行“绘图｜圆弧｜起点、端点、半径”菜单命令，在相应位置绘制半径为 11124mm 的圆弧，并修剪掉多余线段，效果如图 12-5 所示。



图 12-4　修剪删除效果

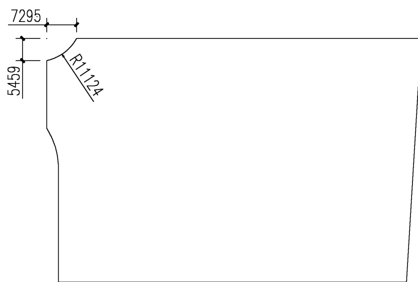


图 12-5　绘制圆弧并修剪

8）执行“偏移（O）”命令，将线段按照如图 12-6 所示进行偏移。

9）执行“修剪（TR）”命令和“延伸（EX）”命令，完成道路基本轮廓，如图 12-7 所示。

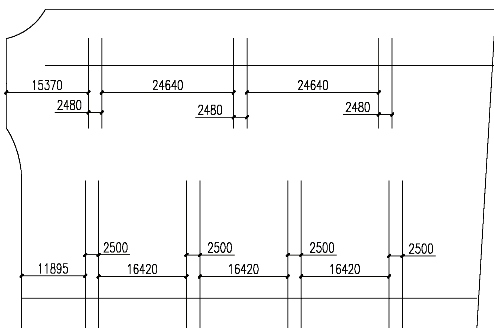


图 12-6　偏移线段

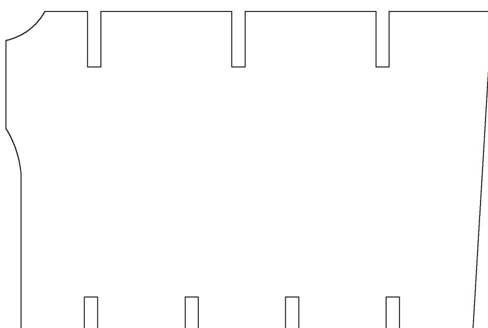


图 12-7　修剪效果

10）执行“圆角（F）”命令，对相应位置进行不同半径的圆角处理，如图 12-8 所示。

11）执行“偏移（O）”命令和“延伸（EX）”命令，将左侧的轮廓各向内偏移 1000mm，并进行相应处理，形成人行道效果，如图 12-9 所示。

图 12-8　圆角处理

图 12-9　绘制人行道

12）执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，绘制出停车位，如图 12-10 所示。

图 12-10　绘制停车位

12.3　小区建筑轮廓的绘制

素材	视频\12\小区建筑轮廓的绘制.avi 案例\12\小区绿化景观图.dwg

本案例中，小区户型有两种，只需要绘制出这两种建筑轮廓线，然后通过多次复制操作，即可完成该小区建筑物群。

1）在“图层”下拉列表中，选择“道路线”图层为当前图层。

2）执行“多段线（PL）”命令，在空白位置绘制出如图 12-11 所示的建筑一轮廓。

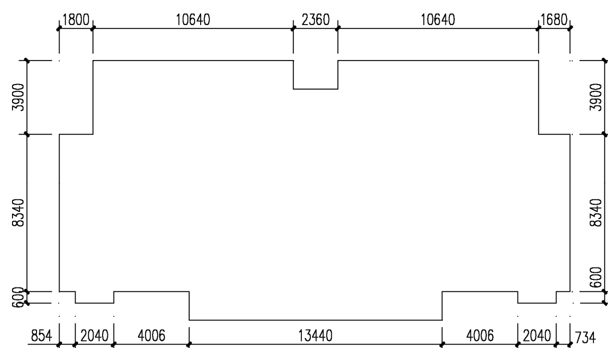


图 12-11　绘制建筑一轮廓

3）通过“移动（M）”命令和“复制（CO）”命令，将建筑一轮廓移动复制到道路内，并进行相应的修剪操作，如图 12-12 所示。

4）同样的方法，执行“多段线（PL）”命令，在空白区绘制出建筑二轮廓，如图 12-13 所示。

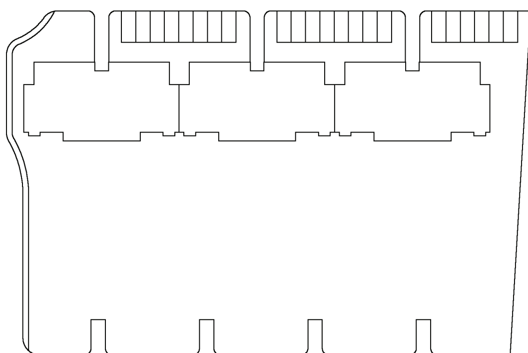


图 12-12　布置建筑一

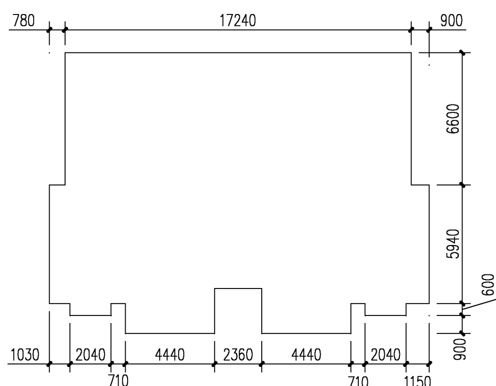


图 12-13　绘制建筑二轮廓

5）通过“移动（M）”命令和“复制（CO）”命令，将建筑二轮廓移动复制到道路内，并进行相应的修剪操作，如图 12-14 所示。

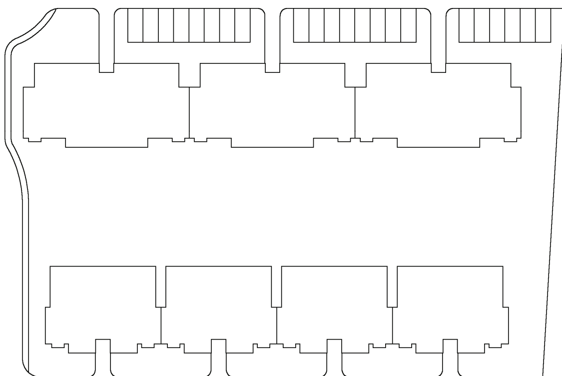


图 12-14　布置建筑二

↘12.4　小区景点的规划

小区园林绿化中所有亮点都是由各个景点规划组合而成的，本案例景点规划包括铺装道路、园林小品、园林水景的划分等。

➲ 12.4.1　园林道路铺装的绘制


素材　视频\12\园林道路铺装的绘制.avi
案例\12\小区绿化景观图.dwg

本实例主要讲解小区内地面铺装造型的绘制方法，其操作过程如下。

1）在“图层”下拉列表中，选择“铺装分隔线”图层为当前图层。

2）执行“直线（L）”命令，捕捉左侧建筑一轮廓，向下绘制一条垂直线。

3）执行“圆（C）”命令，以直线的中点为圆心绘制 4 个同心圆；再绘制一个半径为 7770mm 的圆，使其与 R2300 圆左象限点对齐，如图 12-15 所示。

4）执行“修剪（TR）”命令，修剪掉多余的圆弧；再通过“直线（L）”和“偏移（O）”命令，绘制出多条线段，如图 12-16 所示。

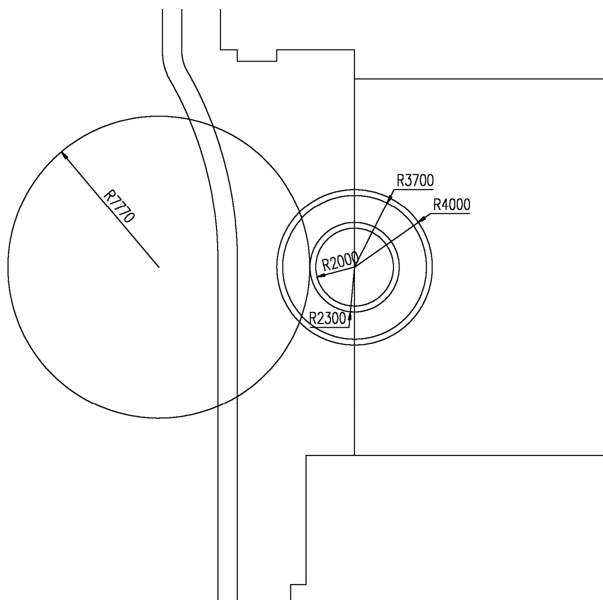


图 12-15　绘制直线和圆

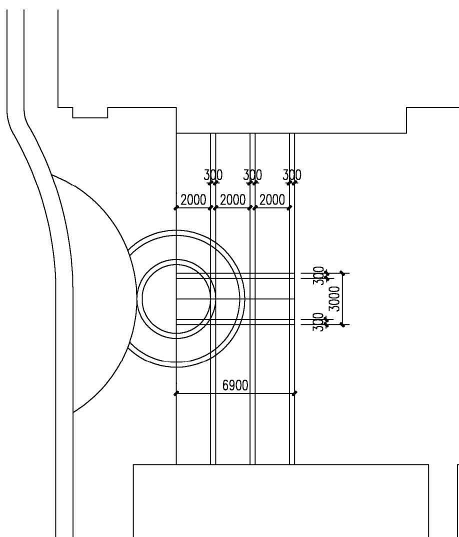


图 12-16　绘制线段

5）执行“修剪（TR）”命令，修剪多余线条，形成水桥效果，如图 12-17 所示。

6）在“图层”下拉列表中，选择“填充线”图层为当前图层。

7）执行“图案填充（H）”命令，选择图案为“NET”，设置比例为 100，对铺装地面和水桥地面进行填充，如图 12-18 所示。

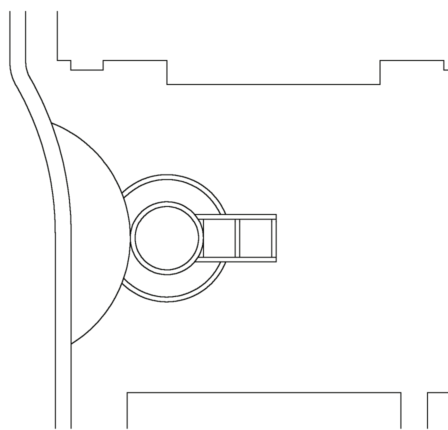


图 12-17　修剪效果

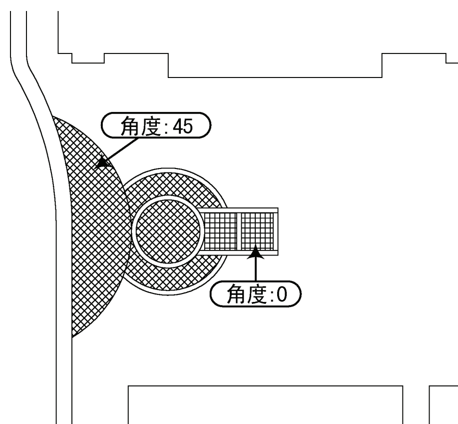


图 12-18　填充图案

12.4.2 叠水池的绘制



视频\12\叠水池的绘制.avi
案例\12\小区绿化景观图.dwg

本实例主要讲解叠水池的绘制方法，操作步骤如下：

1）执行“偏移（O）”命令，将最外同心圆弧向外依次偏移 400、2200 和 400mm；再执行“直线（L）”命令，绘制两条斜线，然后分别将这两条线各向右偏移 400mm，如图 12-19 所示。

2）执行“修剪（TR）”命令，修剪出叠水池基本轮廓，并转换成为“小品轮廓线”图层，如图 12-20 所示。

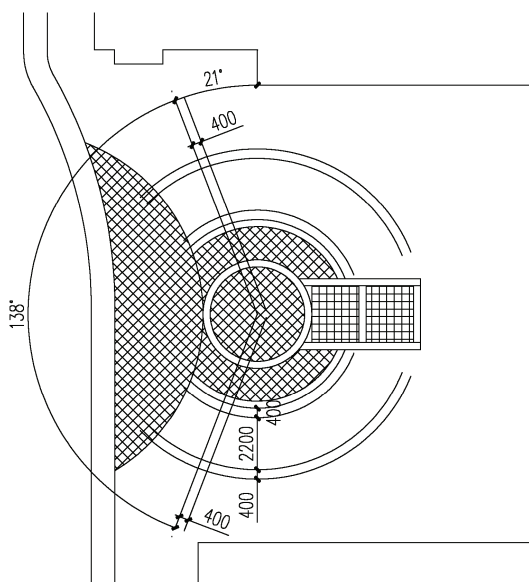


图 12-19　绘制直线和圆弧

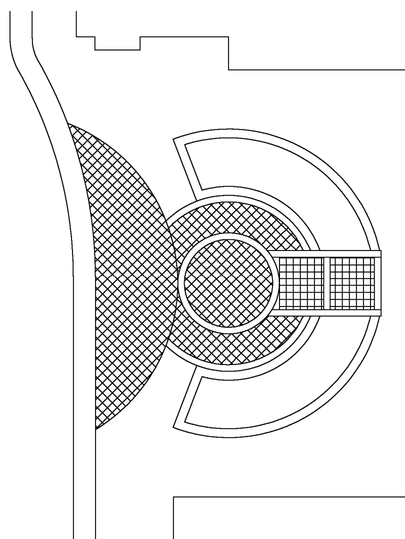


图 12-20　修剪效果

3）执行“偏移（O）”命令，将叠水池外圆弧向内偏移200mm，并转换为“轴线”图层。

4）再执行“直线（L）”命令，由同心圆圆心绘制一条角度为 15° 的斜线，也转换为“轴线”图层，如图12-21所示。

5）在“图层”下拉列表中，选择“小品轮廓线”图层为当前图层。

6）执行“圆（C）”命令，由轴线交点绘制半径分别为250、450和850mm的3个同心圆，如图12-22所示。

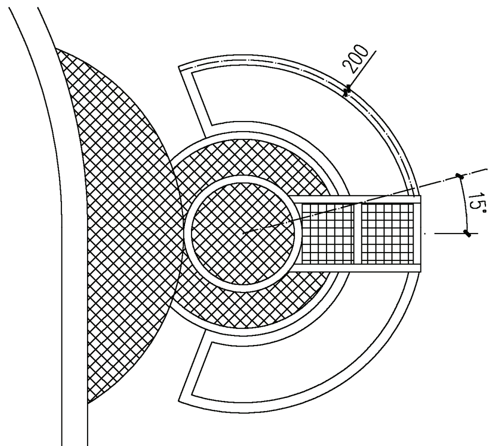


图12-21　绘制轴线

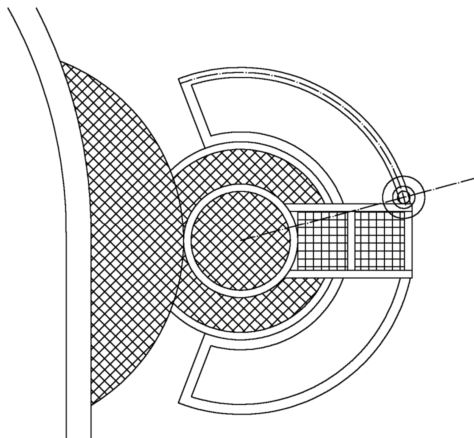


图12-22　绘制同心圆

7）执行“旋转（RO）”命令，根据命令提示结合“复制（C）”选项，将斜线和上一步的同心圆以轴线圆弧圆心为中心点，复制旋转22°。

8）根据上一步方法，多次旋转复制，效果如图12-23所示。

9）执行“镜像（MI）”命令，将绘制的同心圆水平镜像到下侧，如图12-24所示。

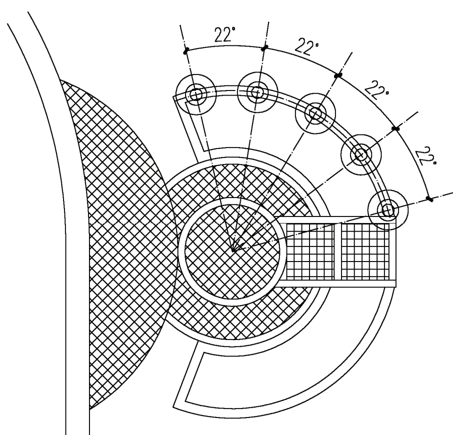


图12-23　复制旋转操作

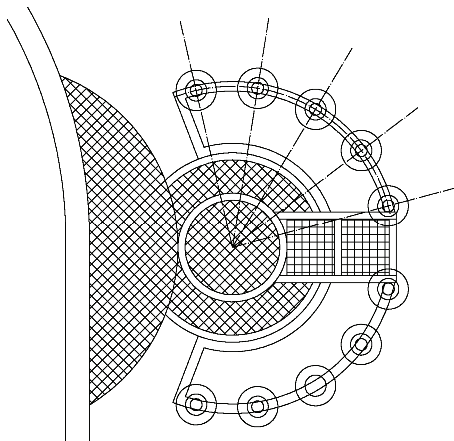


图12-24　镜像同心圆

10）执行“修剪（TR）”命令和“删除（E）”命令，修剪删除多余的线条，完成叠水池造型轮廓，如图12-25所示。

11）执行“图案填充（H）”命令，选择图案“AR-RROOF”，比例为25，在水池内进行

填充，并将填充的图案切换到“水体轮廓线”图层，如图 12-26 所示。

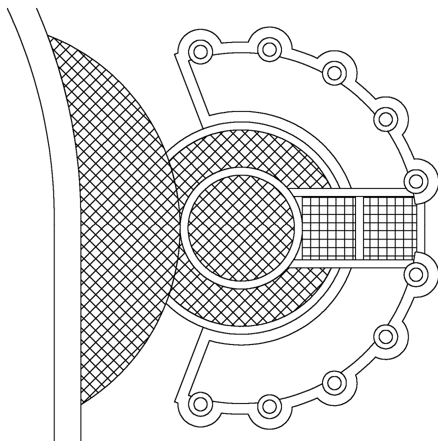


图 12-25 完成叠水池

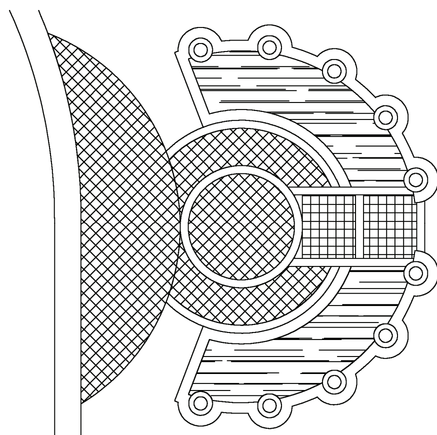


图 12-26 填充水体轮廓

12.4.3 树池连椅的绘制



素材 视频\12\树池连椅的绘制.avi
案例\12\小区绿化景观图.dwg

本实例主要讲解树池连椅的绘制方法，操作步骤如下：

1）执行“直线（L）”命令和“偏移（O）”命令，根据对应关系绘制出多条轴线，并转换相应的图层。

2）执行“圆（C）”命令，以轴交点分别绘制半径为 1994mm 的圆，如图 12-27 所示。

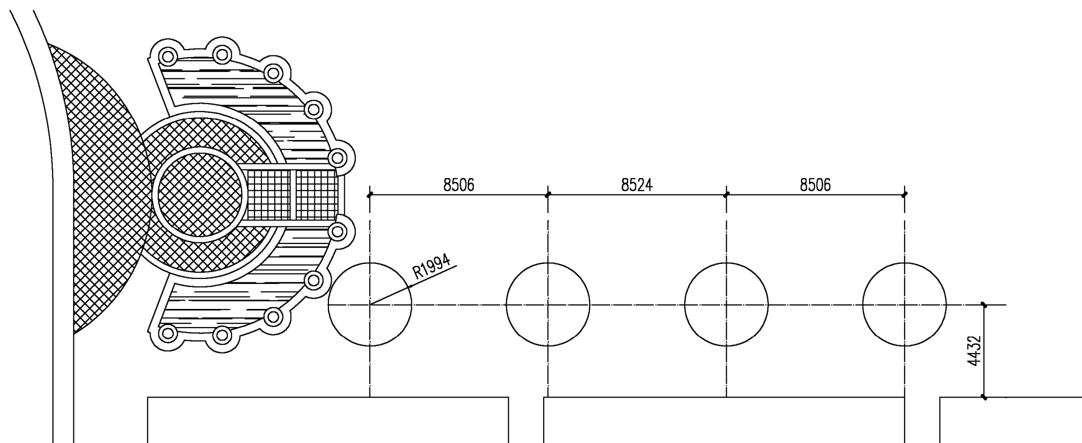


图 12-27 绘制轴线和圆

3）执行“圆角（F）”命令，设置圆角半径为 2526mm，在圆之间进行圆角处理。

4）执行“偏移（O）”命令，将圆和圆弧均向上偏移 300mm 的距离，如图 12-28 所示。



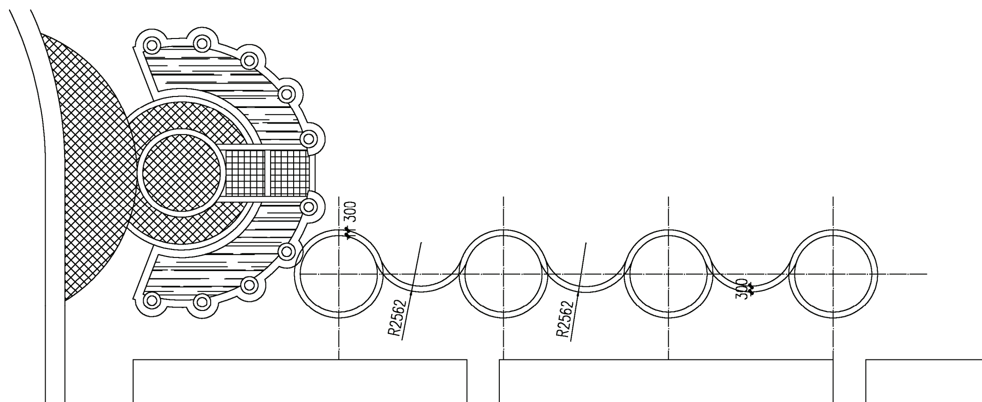


图 12-28　圆角并偏移操作

5）执行“直线（L）”命令和“修剪（TR）”命令，完成如图 12-29 所示图形效果。

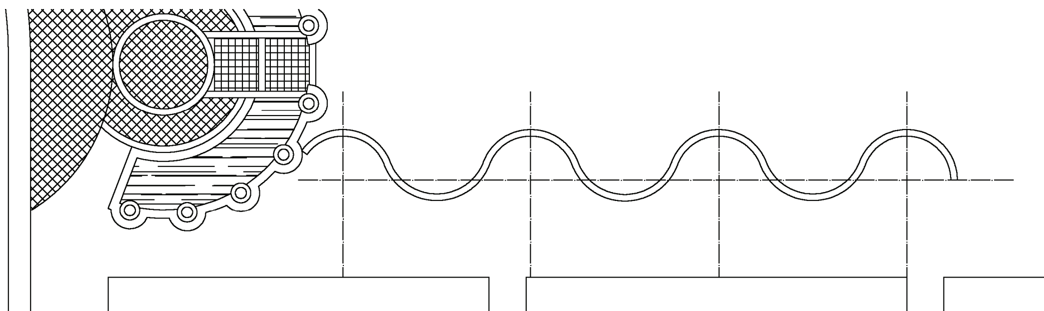


图 12-29　修剪效果

6）执行“矩形（REC）”命令和“圆弧（A）”命令，绘制如图 12-30 所示的矩形，并通过中点绘制圆弧。

7）执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，将圆弧各向内偏移 300mm，并将多余的弧修剪掉；再将矩形删除掉，完成树池效果，如图 12-31 所示。

8）执行“偏移（O）”命令，将相应轴线进行偏移；再将上步绘制的树池图形移动到偏移的轴交点位置，如图 12-32 所示。

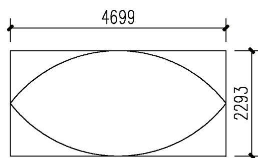


图 12-30　绘制矩形和圆弧

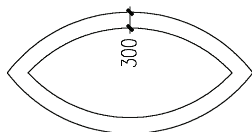


图 12-31　偏移并修剪

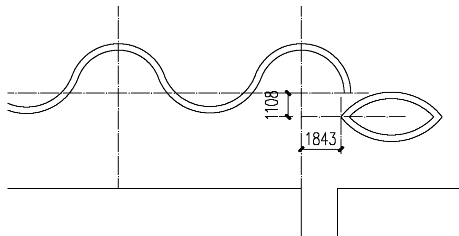


图 12-32　移动图形

9）执行“旋转（RO）”命令，将树池图形围绕轴交点旋转 46°；再通过“修剪（TR）”和“删除（E）”命令，完成下方的树池连椅绘制，效果如图 12-33 所示。

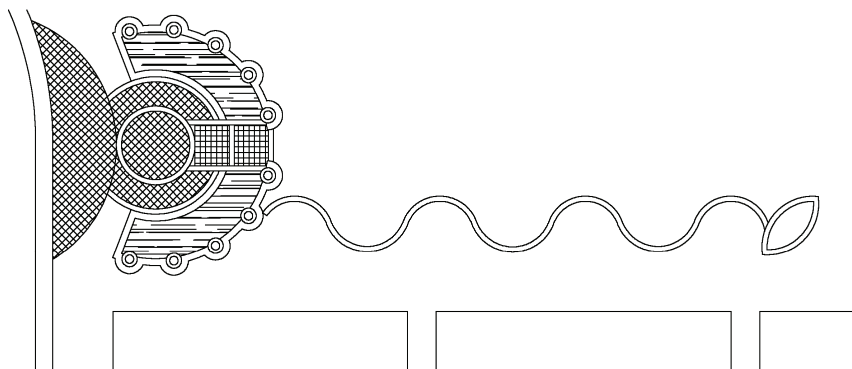


图 12-33 完成“树池连椅”

10）执行“直线（L）”命令，捕捉“水桥”相应端点，绘制两条宽 300mm 的水平线。

11）再执行“偏移（O）”命令，偏移相应线段，并转换对应图层为“轴线”和“小品轮廓线”，如图 12-34 所示。

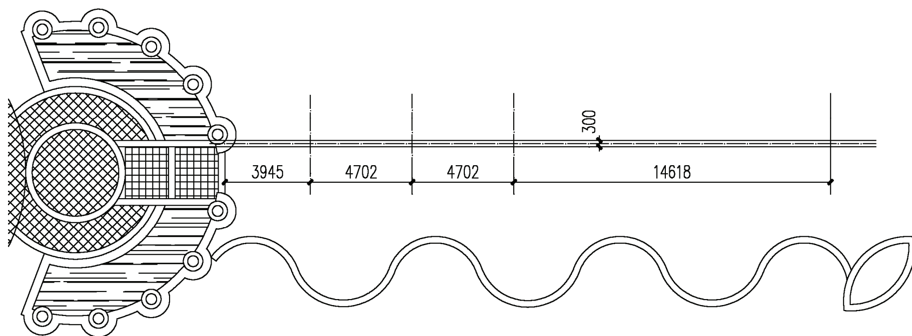


图 12-34 绘制偏移线段

12）执行“圆（C）”命令，分别以轴交点绘制半径为 500mm、800mm、1300mm 的同心圆，然后将多余的线段修剪删除，完成“树池连椅 2”绘制，效果如图 12-35 所示。

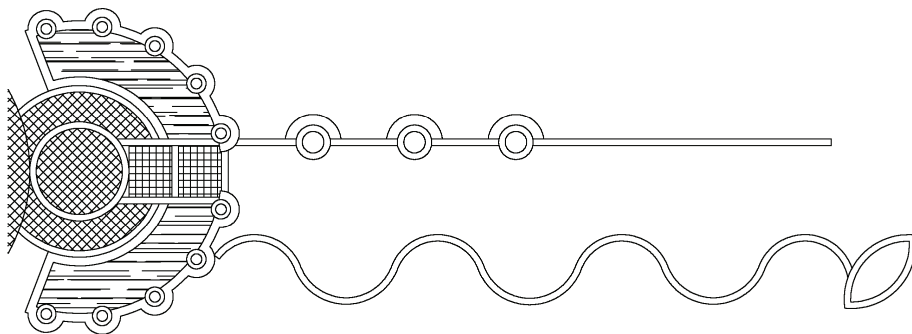


图 12-35 完成“树池连椅 2”

13）执行“偏移（O）”命令，在树池处的地面绘制如图 12-36 所示的铺装分隔线，并转换对应的图层。

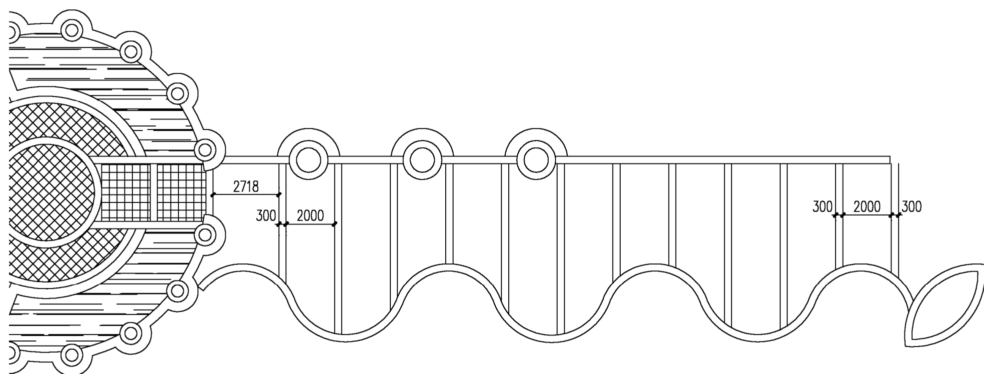


图 12-36　在树池之间绘制铺装分隔线

14）选择“铺装分隔线”图层为当前图层，执行“直线（L）”命令，在上一步图形右侧绘制如图 12-37 所示的铺装分隔线。

15）执行“偏移（O）”命令，将上一步绘制的线段分别向内依次偏移 300、100mm，再向外偏移 100mm，并进行相应的修剪操作，如图 12-38 所示。

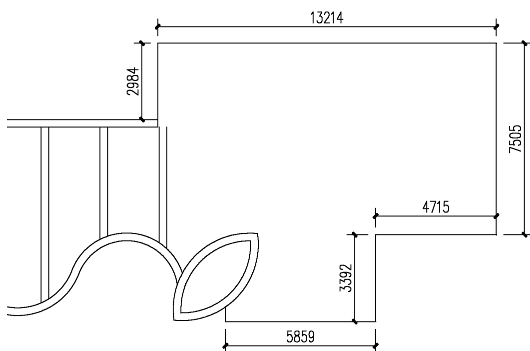


图 12-37　绘制铺装分隔线

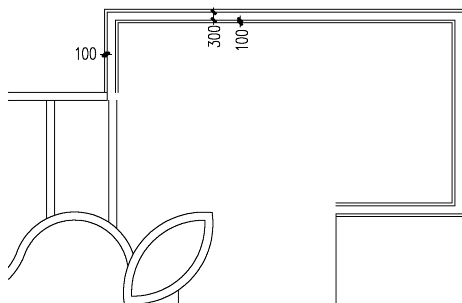


图 12-38　偏移修剪

16）执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，完成健身道绘制，如图 12-39 所示。

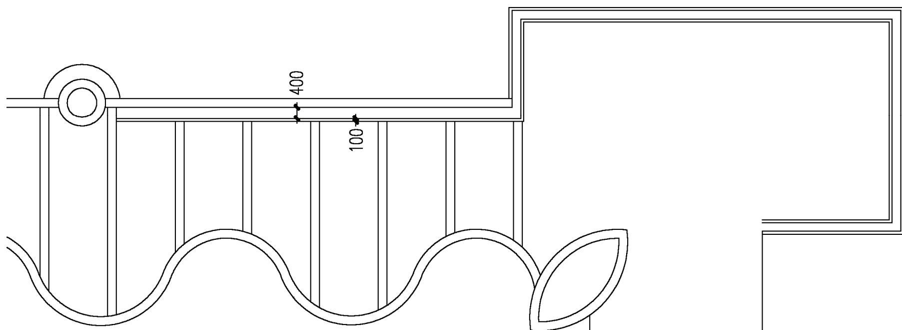


图 12-39　完成的健身道

17）执行“镜像（MI）”命令，将菱形树池镜像复制一份；再修剪掉内部多余线条，如

图 12-40 所示。

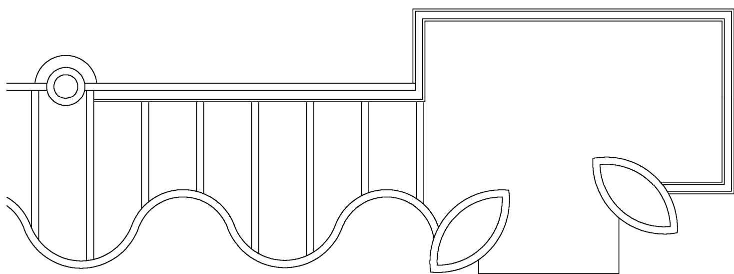


图 12-40 镜像复制树池

18）切换到“填充”图层，选择相应的图案，对此处的地面进行填充，完成花岗岩与卵石健身道绘制，效果如图 12-41 所示。

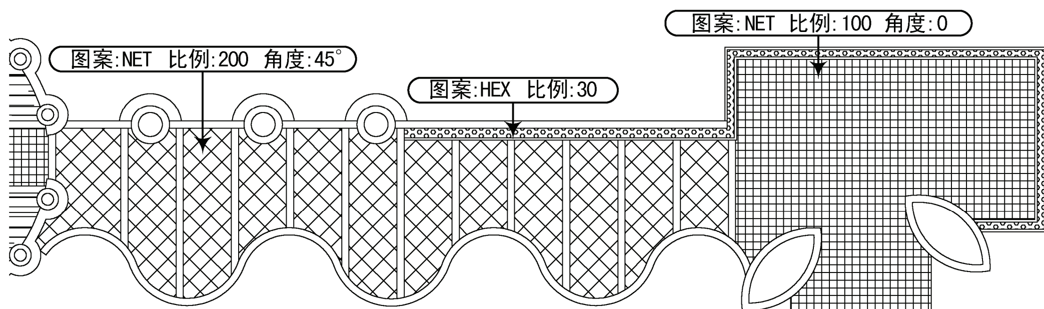


图 12-41 填充图案

12.4.4 枫亭的绘制



视频\12\枫亭的绘制.avi
案例\12\小区绿化景观图.dwg

本实例主要讲解枫叶造型凉亭的绘制方法，其操作过程如下。

1）执行“矩形（REC）”命令和“直线（L）”命令，绘制矩形并连接对角线，如图 12-42 所示。

2）执行“圆弧（A）”命令，在内部绘制 4 条圆弧，如图 12-43 所示。

3）执行“删除（E）”命令，将外矩形删除掉，形成“枫亭”效果，如图 12-44 所示。

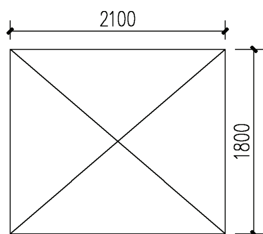


图 12-42 绘制矩形和直线

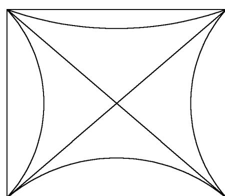


图 12-43 绘制圆弧

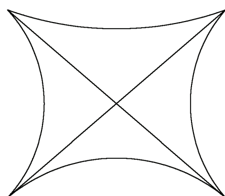


图 12-44 完成“枫亭”效果

4）通过“移动（M）”“复制（CO）”和“旋转（RO）”命令，将枫亭布置到相应位置，并修剪掉多余的线条，效果如图 12-45 所示。

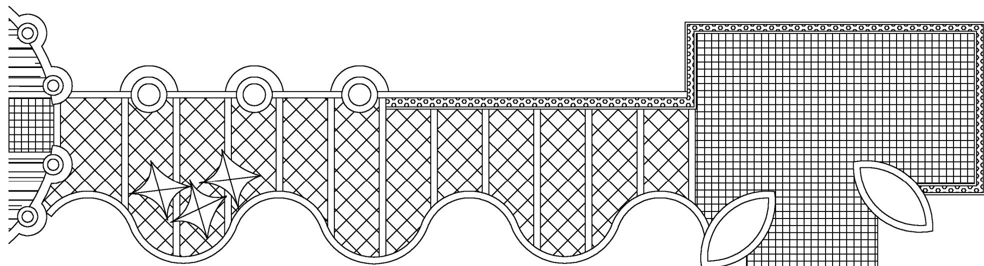


图 12-45　布置枫亭

12.4.5 儿童沙坑的绘制


素材
视频\12\儿童沙坑的绘制.avi
案例\12\小区绿化景观图.dwg

本实例主要讲解儿童沙坑的绘制方法，操作步骤如下：

1）执行“样条曲线（SPL）”命令，在相应位置绘制出如图 12-46 所示的样条曲线。

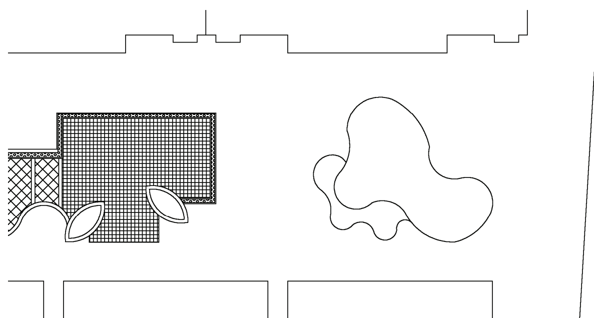


图 12-46　绘制样条曲线

2）执行“偏移（O）”命令，将样条曲线各向内偏移相应的距离，如图 12-47 所示。

3）执行“图案填充（H）”命令，选择图案为“NET”，比例为 100，角度为 45°，对沙坑处的地台进行填充，如图 12-48 所示。

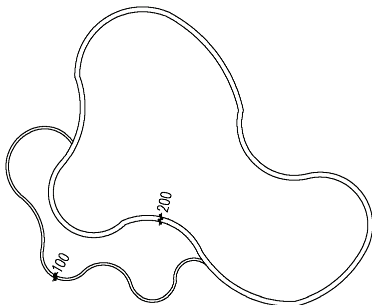


图 12-47　偏移样条曲线

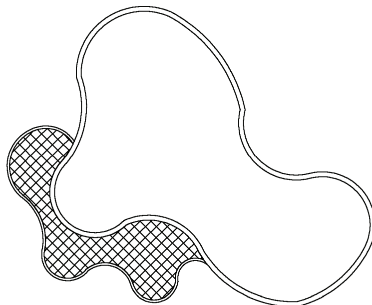
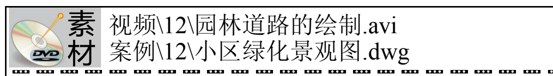


图 12-48　填充“花岗岩”效果

12.5 园林道路的绘制



园路联系着不同的分区、建筑活动设施、景点，组织交通，引导游览，使人们便于识别方向；同时也是公园景观、骨架、脉络、景点纽带、构景的要素。本节主要讲解住宅小区青石板汀步、木栈道、片岩步道及林荫小径的绘制。

1）在“图层”下拉列表中，选择“铺装分隔线”图层为当前图层。

2）绘制“青石板汀步”。执行“矩形（REC）”命令，绘制 300mm×1500mm 的矩形作为青石板条，如图 12-49 所示。

3）执行“移动（M）”命令和“复制（CO）”命令，将青石板条布置到小区园内，形成青石板汀步效果，如图 12-50 所示。

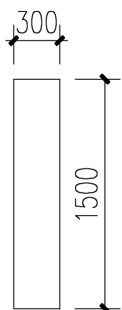


图 12-49 绘制青石板

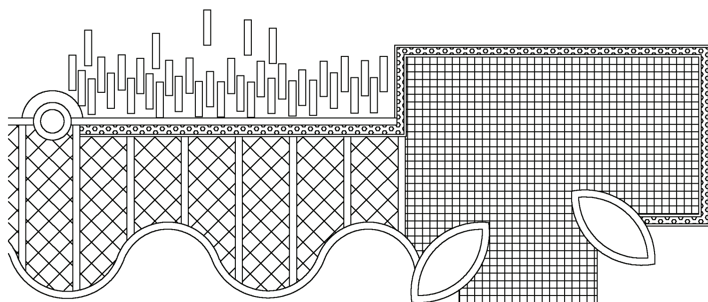


图 12-50 青石板汀步效果

4）绘制“木栈道”，执行“直线（L）”命令，由弧形树池弧中点向上绘制长 4200mm 的垂直线；再将线段各向两边偏移 600mm，并进行直线连接，如图 12-51 所示。

5）执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，绘制出“木栈道”效果，如图 12-52 所示。

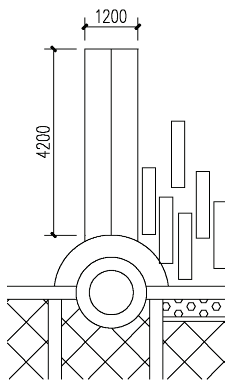


图 12-51 绘制线段

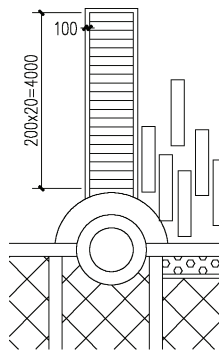


图 12-52 完成“木栈道”

6）执行“复制（CO）”命令，将绘制好的“木栈道”图形复制到其他两个树池处，如图 12-53 所示。

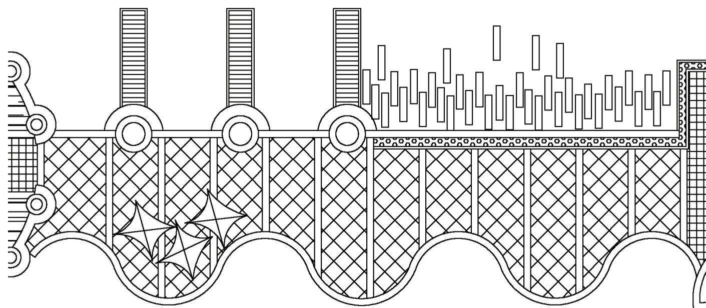


图 12-53　复制“木栈道”

7）绘制“片岩步道”，执行“多段线（PL）”命令，在如图 12-54 所示的相应位置绘制出不规则的步道区域。

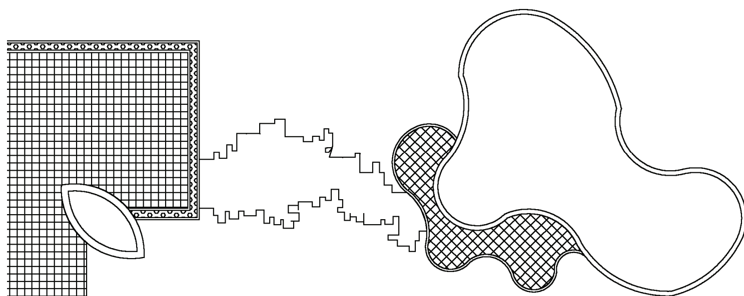


图 12-54　绘制多段线

8）执行“图案填充（H）”命令，选择图案为“AR-B816”，比例为 2，角度为 90°，对步道填充出片岩效果，如图 12-55 所示。

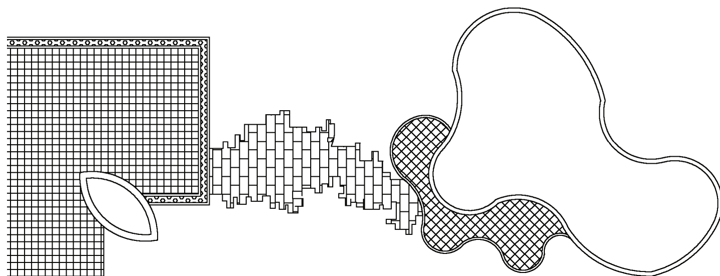


图 12-55　填充图案

9）绘制“林荫小径”。执行“样条曲线（SPL）”命令，在图形右侧绘制出纵向的样条曲线，如图 12-56 所示。

10）执行“偏移（O）”命令，将样条曲线各向内偏移 200mm，并对相应的端点进行调整，如图 12-57 所示。

11）执行“直线（L）”命令和“偏移（O）”命令，在道路多个位置处绘制宽 300mm 的线条图形，以表示青石板，如图 12-58 所示。

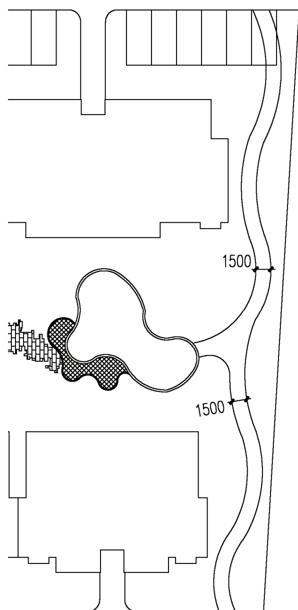


图 12-56 绘制样条曲线

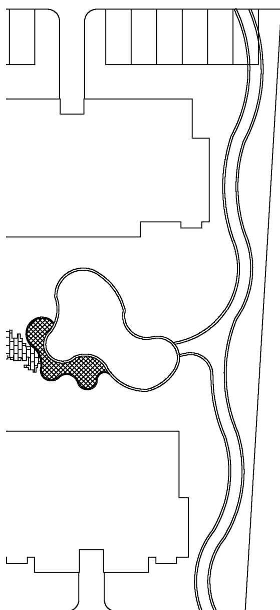


图 12-57 偏移操作

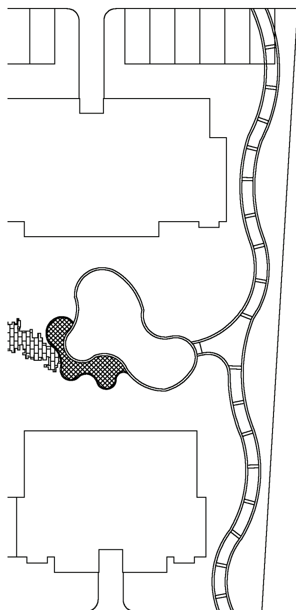


图 12-58 绘制青石板

12.6 种植区的划分



视频\12\种植区的划分.avi
案例\12\小区绿化景观图.dwg

通过前面多个实例的讲解，已经勾画出了景观设计图的道路、建筑及小品设施，下面对绿化种植区进行布置。

1）在“图层”下拉列表中，选择“绿化配景线”图层为当前图层。

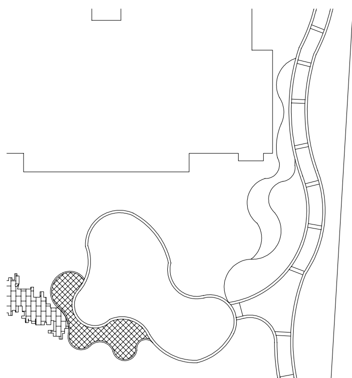
2）执行“样条曲线（SPL）”命令，在林荫小径相应位置绘制出绿化种植区域，如图 12-59 所示。

3）执行“图案填充（H）”命令，选择图案为“STARS”，比例为 50，对相应位置填充“红叶小檗”图例。

4）重复填充命令，选择图案为“HOUND”，比例为 100，对相应位置填充“金叶女贞”图例，如图 12-60 所示。

5）在命令行输入“Revcloud（徒手画修订云线）”命令并回车，根据提示选择“弧长（A）”项，设置最小弧长为 200mm，最大弧长为 500mm，在左上侧相应位置绘制出云线，如图 12-61 所示。

6）执行“图案填充（H）”命令，选择图案为“NET3”，比例为 100，对相应位置填充“连翘”图例，如图 12-62 所示。


图 12-59　绘制样条曲线

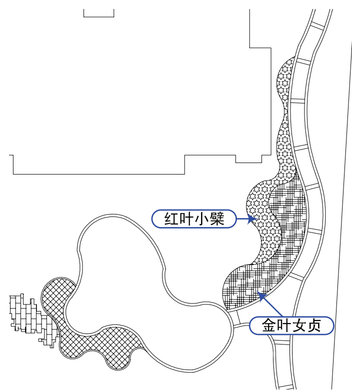
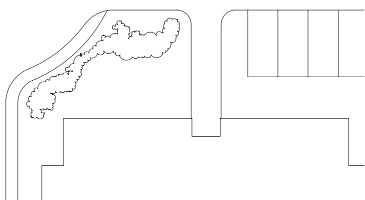
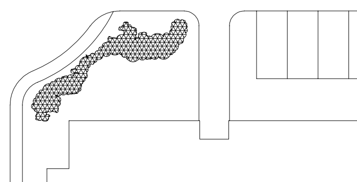


图 12-60　填充植物图例


图 12-61　绘制云线


图 12-62　填充植物图例



专业技能：小区绿化树种的选择

居住小区植物选择总的原则，一是能最大限度地发挥其使用功能，满足人们生活、休息的需要；二是应充分考虑到植物的生物学特性，做到适地适树。根据居住小区的各种环境（如阴面、阳面、山墙、屋顶、阳台等）选择植物应注意：

1. 无污染，无伤害性。居住区所选植物本身不能产生污染，忌用有毒、有刺尖、有异味、易引起过敏的植物，应选无飞毛、少花粉、落叶整齐的植物。

2. 抗污染。生活区的污染主要来自锅炉煤烟、生活污水、污物、污气（CO_2）以及四周街道上扬起的灰尘。所选树种（植物）应有较强的抗污染特性，如：女贞、广玉兰、栾树、苏铁、龙柏、黄杨、法青、木槿。

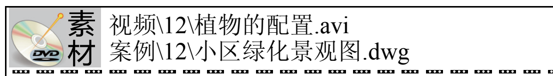
3. 少常绿，多落叶。居住区由于楼房的相互遮挡，采光往往不足，特别是冬季，光强减弱，光照时间短，采光问题更加突出，因此要多选落叶树，少选常绿树。

4. 以阔叶树木为主。居住小区是人们生活、休息和游憩的场所，应该给人一种舒适、愉快的感觉。但在中国传统美学中，针叶树的松柏给人的是庄严、肃穆感。所以小区内应以种植阔叶树为主，在道路和宅旁更是如此。

5. 乔、灌、藤、草、花有机搭配，丰富植物种类，创造四季景观，夏荫（五角枫、广玉兰等），春花（白玉兰、榆叶梅、丁香、连翘等），秋实或彩叶（金李类、乌桕、栾树等），冬青（法青、石楠、海桐、黄杨等）。

6. 选择有小果、小种子的植物，招引鸟类。栽植一定数量的结果实和种子的植物，能模拟出自然景观，引来鸟类，形成“鸟语花香”的环境，如：李类、金银木、苹果类、菊类、向日葵、柳树、串红类等。

12.7 植物的配置



在对小区进行植物配置时，可以事先准备好所需要的一些植物配置图形，这里可插入本案例文件夹下的“植物配置表”，这样使配置植物更加方便。

1）执行“插入块（I）”命令，将“案例\12\植物配置表.dwg”文件插入到图形中，如图12-63所示。

植物配置表

序号	图例	名称	规格	序号	图例	名称	规格
1		大叶女贞	胸径6cm	9		红枫	地径3~4cm
2		大叶黄杨球	冠径0.8~1.0m	10		枇杷	胸径4~5cm
3		金桂	高2m，冠1.2~1.5m	11		紫薇	地径4~5cm
4		木瓜	胸径8~10cm	12		海桐球	冠1.2~1.5m
5		丹桂	高1.5~2.0m	13		银桂	高1.5~2.0m
6		月桂	高1.5~2.0m	14		金叶女贞	高40cm，25株/m^2
7		碧桃	胸径4~5cm	15		红叶小檗	高40cm，25株/m^2
8		樱花	地径6~8cm	16		连翘	3年生

图12-63 插入的植物配置表

2）执行“分解（X）”命令，将插入的“植物配置表”图块进行打散操作。

3）执行“复制（CO）”命令，将植物表中的“大叶女贞”图例均匀地复制到图形外围道路处，如图12-64所示。

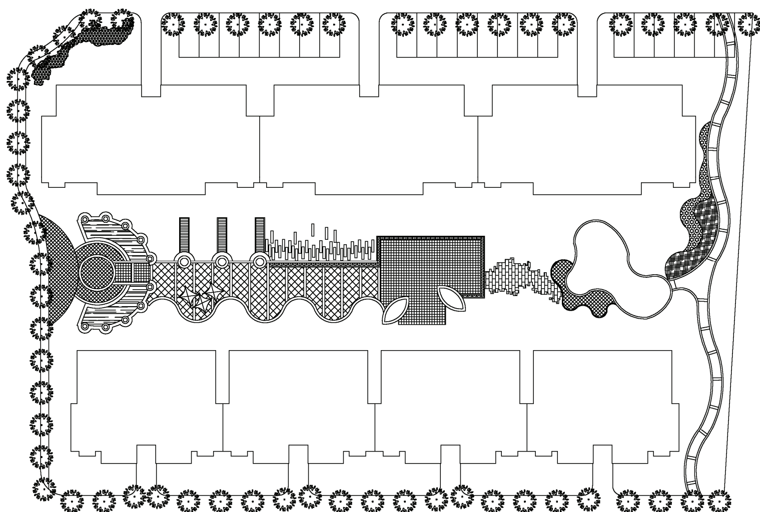


图12-64 布置“大叶女贞”

4）同样，将植物表中的“碧桃”图例复制到如图 12-65 所示的位置。

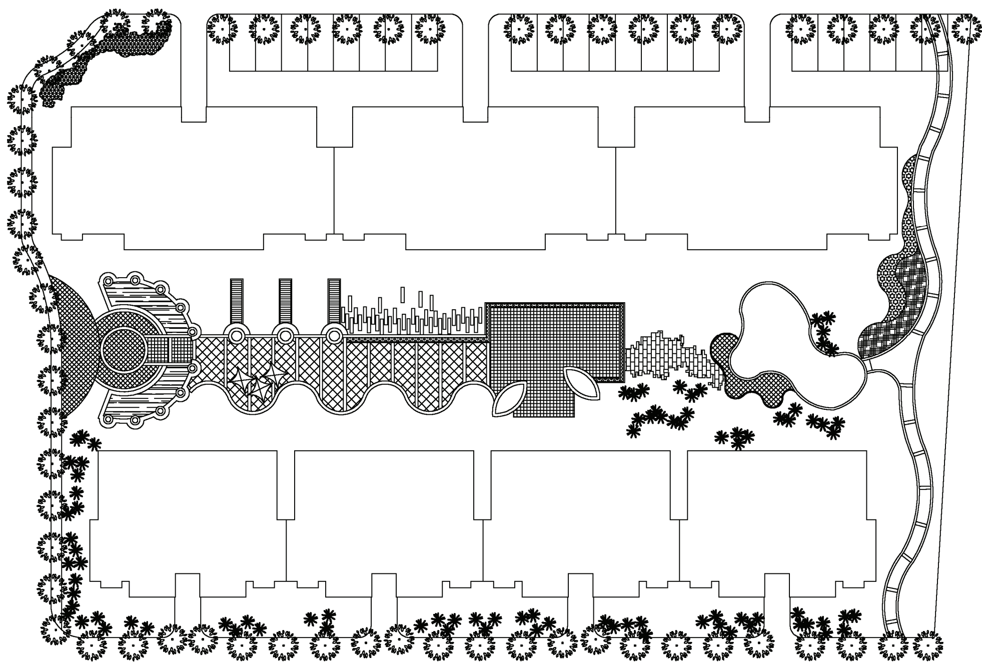


图 12-65　布置“碧桃”

5）由于该小区的植物配置不是很规则，用户可根据如图 12-66 所示配置完成的植物效果，布置其他植物图例。

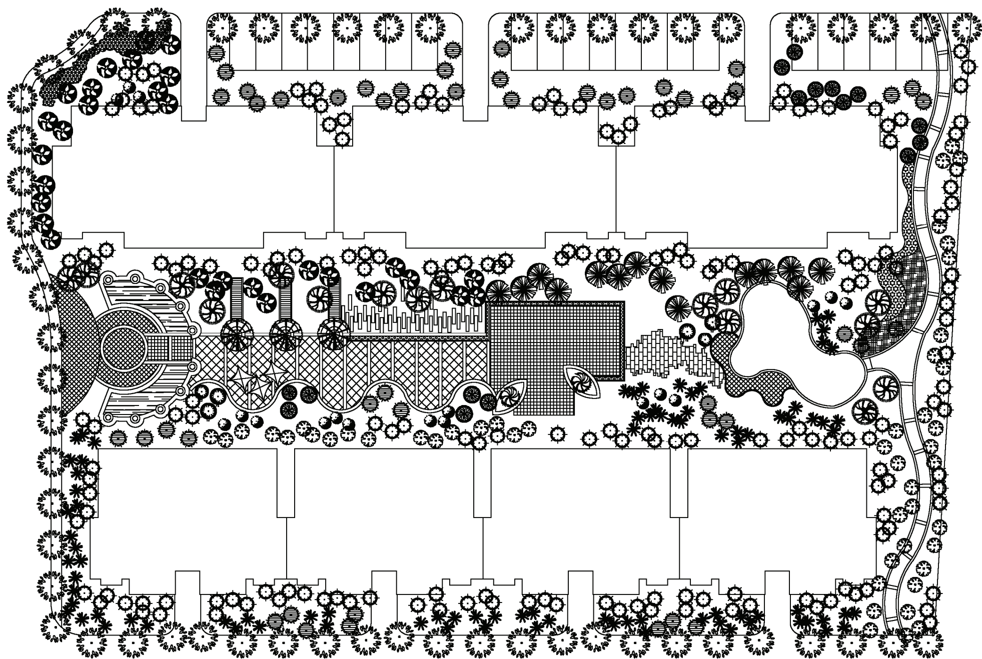
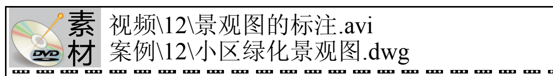


图 12-66　植物布置完成效果

12.8 景观图的标注



通过前面的实例讲解，景观图大致绘制好了，接下来对小区绿化景观平面图进行相应的文字说明标注。

1）执行“插入块（I）”命令，在“插入”对话框中，选择“指北针”内部图块，设置比例为 200，角度为 6°，然后单击“确定”，如图 12-67 所示。

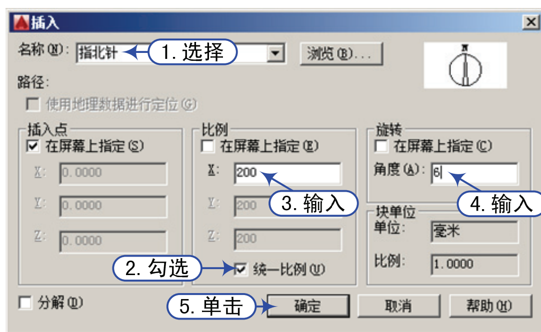


图 12-67 设置插入参数

2）来到绘图区域，在图形右上角单击鼠标左键，即按指定比例和角度插入该图块，如图 12-68 所示。

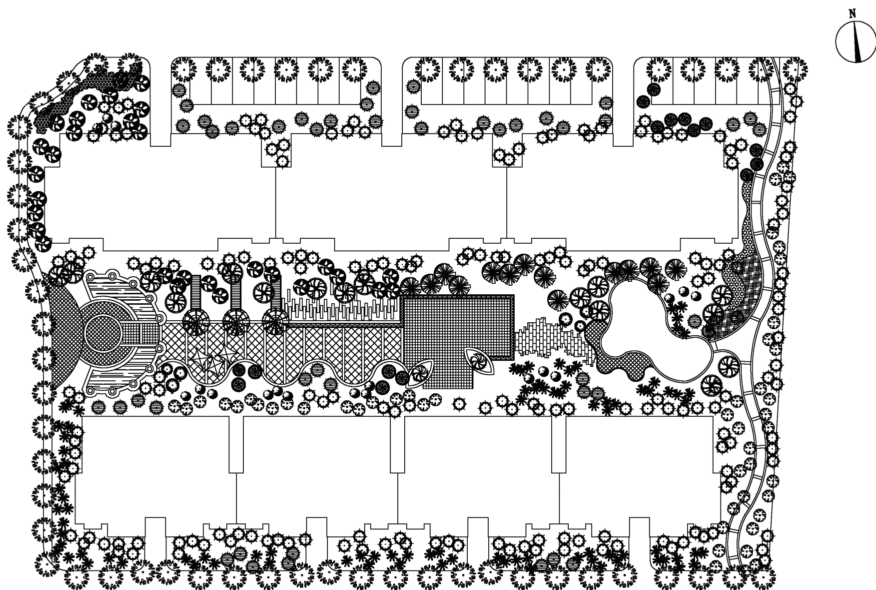


图 12-68 插入指北针

3）选择“图内说明”文字样式为当前样式，执行“快速引线（LE）”命令和“单行文字（DT）”命令，对总平面图进行文字注释，如图 12-69 所示。

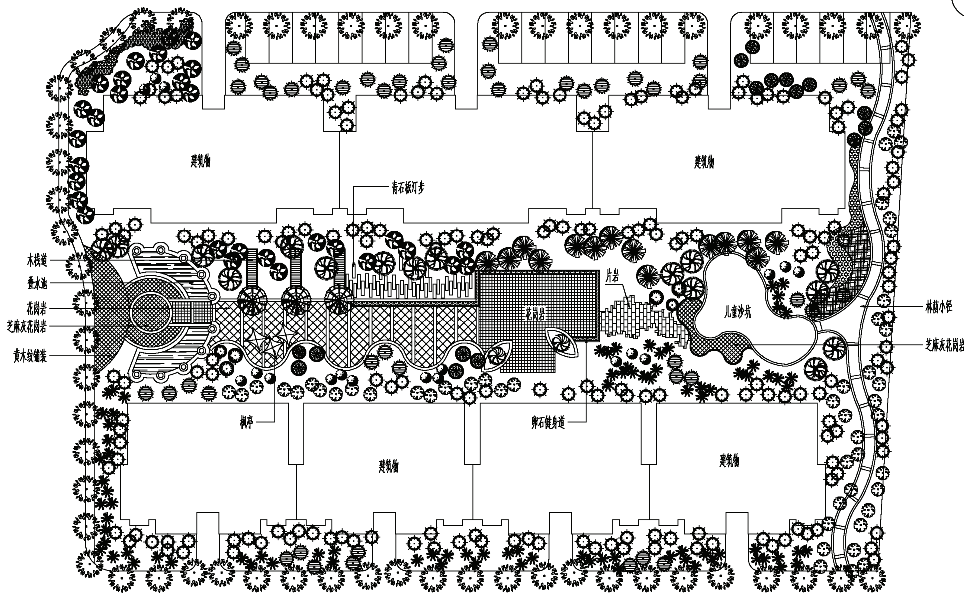


图 12-69　文字注释

4）执行“插入块（I）”命令，在“插入”对话框中，单击“浏览”按钮，选择“案例\11\A3 图框”文件，将其以 1∶350 的比例插入并框住总平面图，如图 12-70 所示。

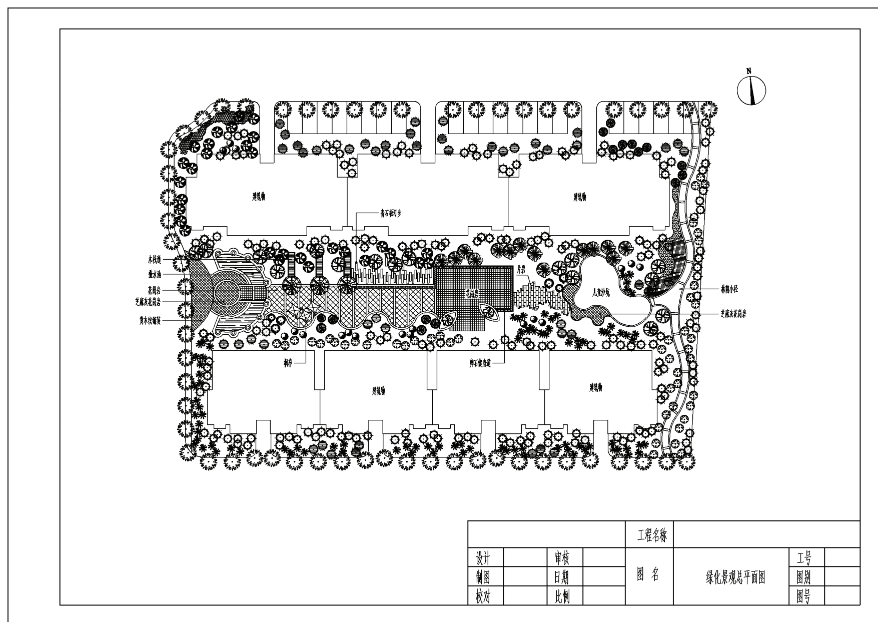


图 12-70　插入图框

5）执行“缩放（SC）”命令，将“植物配置表”进行相应的缩放处理；再将其移动到图框内的左下侧位置，效果如图 12-71 所示。

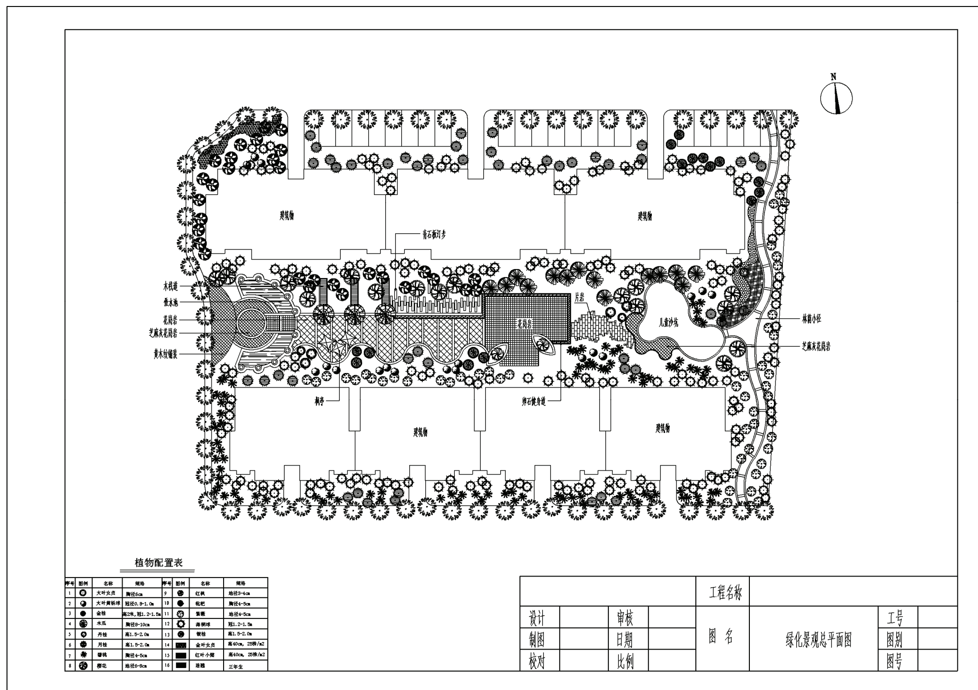
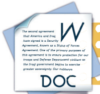


图 12-71 最终效果

6）至此，小区绿化景观设计总平面图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。



第 13 章 广场绿化景观施工图的绘制

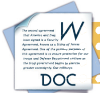


本章导读

广场被喻为城市的客厅，是组织集会、交通集散、居民游乐休息、商品交易的场所，以提高城市居民文化生活质量为目的。

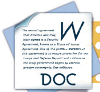
广场的分类有很多种，就文化娱乐休闲广场绿化设计而言，这类广场是为居民提供一个娱乐休闲场所，体现公众的参与性，因而在广场绿化上可根据广场自身的特点进行植物配置，表现广场的风格，使广场在植物上具有可识别性，同时要善于运用植物材料来划分组织空间，使不同的人群都有适宜的活动场所，避免相互干扰。

本章以某文化娱乐休闲广场绿化施工图来进行设计与绘制，首先调用广场基本地形轮廓图，在此基础上绘制出广场总平面图；然后在广场总平面图基础上绘制出广场总平面索引图与广场绿化景观图；最后给出了广场铺地详图的效果预览。本章的目的是使读者掌握广场绿化景观设计施工图的主要内容。

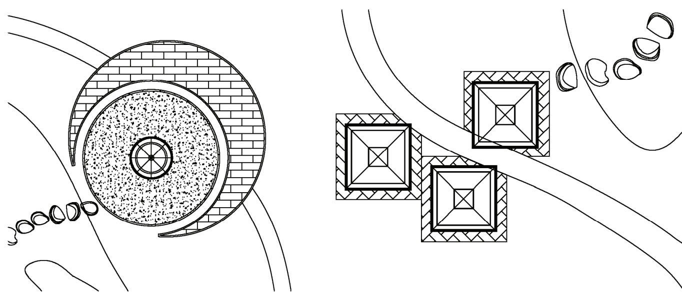


主要内容

- 掌握广场总平面图的绘制
- 掌握广场总平面索引图的绘制
- 掌握广场绿化景观图的绘制
- 广场铺地详图的效果预览



效果预览



苗木表

序号	图例	名称	序号	图例	名称	序号	图例	名称
1		法桐	8		玉兰	15		金叶女贞球
2		栾树	9		碧桃	16		沙地柏
3		银杏	10		竹子	17		小叶黄杨篱
4		雪松	11		连翘	18		红叶小檗
5		云杉	12		红帽子月季	19		金叶女贞
6		紫薇	13		黄帽子月季	20		小叶黄杨
7		樱花	14		常绿球			

13.1 广场总平面图的绘制

本实例主要针对某广场总平面图进行绘制，首先打开“广场地形图.dwg”文件，该文件已经包含了此广场的外轮廓和内部不同的标高地形；然后根据设计需要在此基础上绘制广场的道路系统，包括卵石园路、汀步石和铺装等；接着根据设计绘制出各景点的小品，如坐凳、伞亭、欧式亭、花架、石桌石椅等；最后对总平面图进行文字和图框的标注。最终效果如图 13-1 所示。

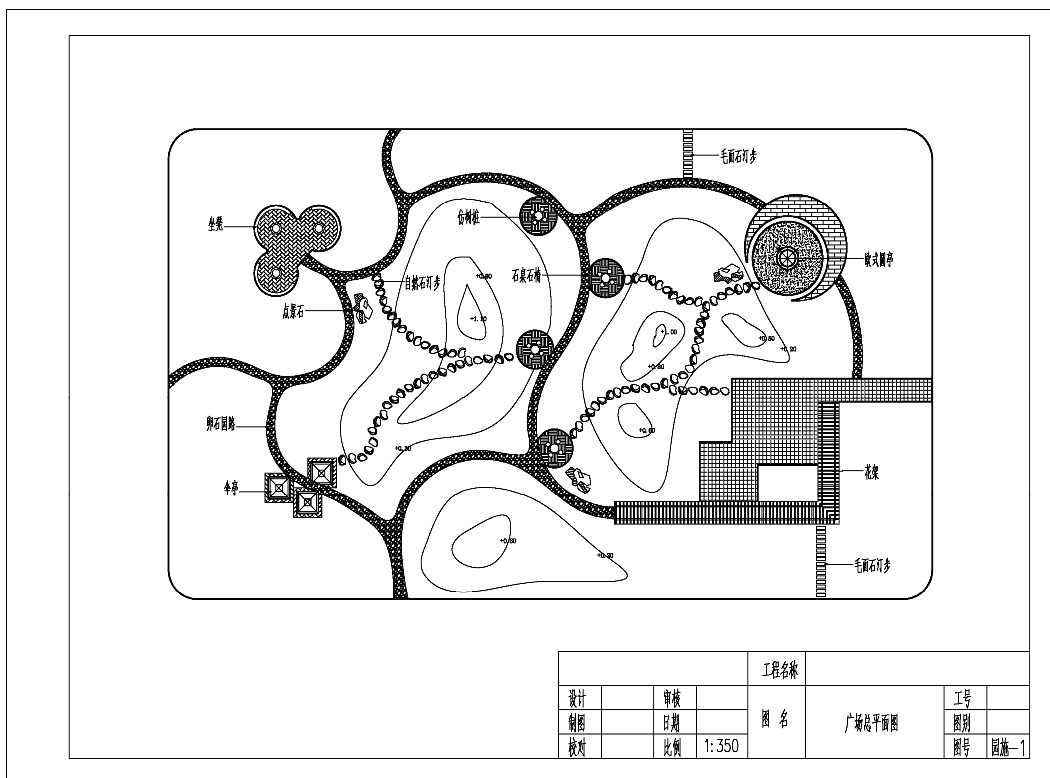


图 13-1 广场总平面图效果预览

13.1.1 打开广场地形图


素材
视频\13\打开广场地形图.avi
案例\13\广场总平面图.dwg

在“案例\13”文件夹下有准备好的“广场地形图.dwg”文件，将其打开就能看到需要进行景观绿化设计的广场图纸。

1）正常启动 AutoCAD 2016，在“快速访问”工具栏中，单击“打开”按钮，将本书配套光盘“案例\13\广场地形图.dwg”文件打开，如图 13-2 所示。

2）再单击“另存为”按钮，将文件另存为“案例\13\广场总平面图.dwg”文件。

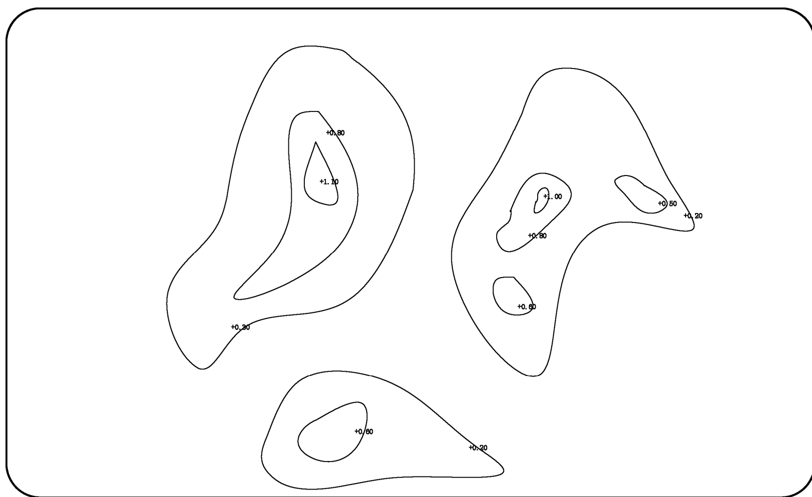


图 13-2　打开的地形图

13.1.2　广场道路系统的绘制


素材　视频\13\广场道路系统的绘制.avi
案例\13\广场总平面图.dwg

该广场内的道路主要为人行道路，根据设计需要可以安排一些园路，以及在需要布置景观小品的区域先绘制出与其对应的铺装轮廓。

1）在“图层”下拉列表中，选择“铺装分隔线”图层为当前图层。

2）执行“多段线（PL）”命令，绘制出如图 13-3 所示的造型，以表示预留的“花架”铺装区域。

3）执行“移动（M）”命令，将上一步绘制的图形移动到平面图右侧距离内轮廓适当的位置处，如图 13-4 所示。

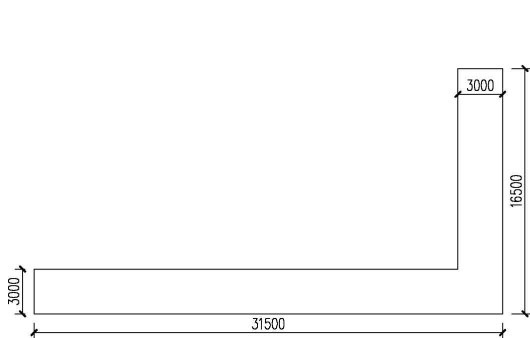


图 13-3　绘制花架铺装轮廓

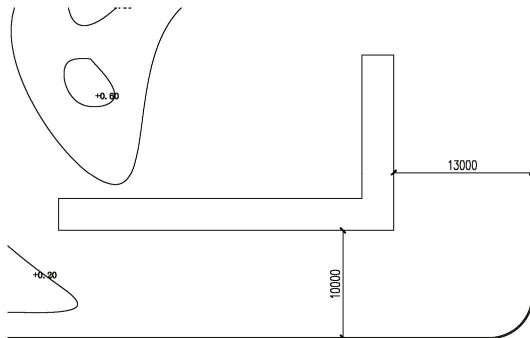


图 13-4　移动位置

4）执行“直线（L）”命令，在前图相应位置绘制出铺装轮廓线，如图 13-5 所示。

5）执行“偏移（O）”命令和“修剪（TR）”命令，将绘制的线条各向外偏移出 120mm 的轮廓，如图 13-6 所示。

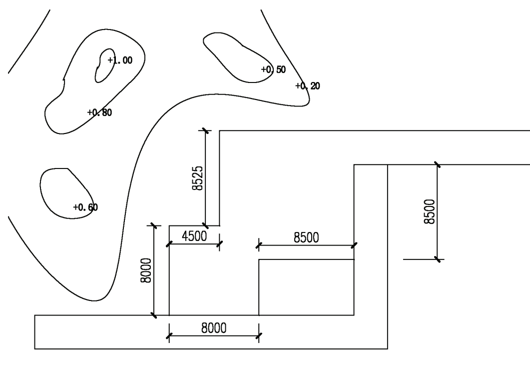


图 13-5　绘制铺装线

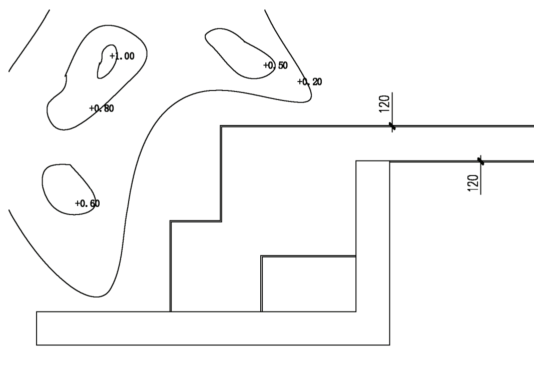


图 13-6　偏移出轮廓

6）在“图层”下拉列表中，选择“道路线”图层为当前图层。

7）执行“样条曲线（SPL）”命令，根据地形走势，在平面图中绘制出弯曲的园路，如图 13-7 所示。

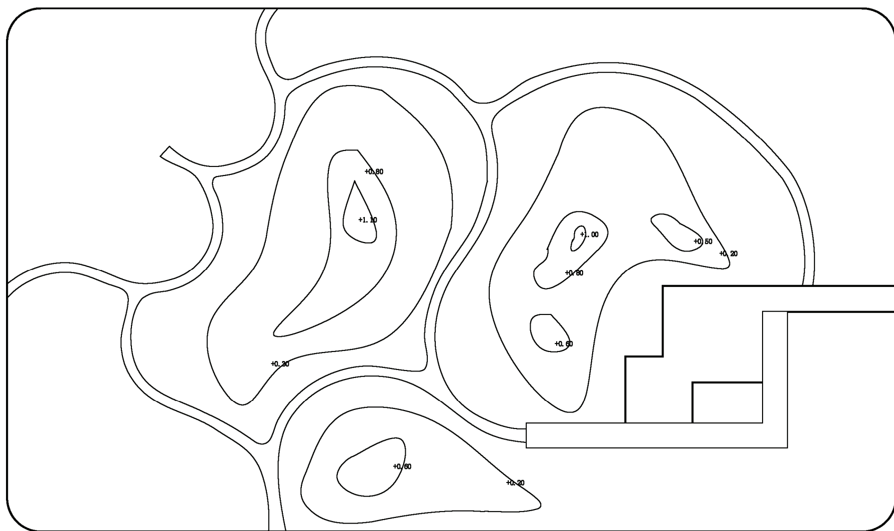


图 13-7　绘制园路

8）选择“铺装分隔线”图层为当前图层，执行“圆（C）”命令，绘制半径为 2633 和 2513mm 的一组同心圆。

9）通过执行“移动（M）”命令和“复制（CO）”命令，将同心圆组分别布置到园路相应位置，并进行修剪，完成圆形“石桌”铺装区域，如图 13-8 所示。

10）执行“圆（C）”命令，在空白处绘制半径为 3000mm 的圆；再执行“复制（CO）”命令，将其向右和向下分别复制出 6000mm 的副本，如图 13-9 所示。

11）执行“圆角（F）”命令，设置圆角半径为 400mm，在相应圆相交处绘制出圆弧。

12）再执行“直线（L）”命令，连接两垂直圆心绘制一线段；再执行“旋转（RO）”命令，将其旋转复制出-43°。

13）将复制出的斜线向右下方偏移 1490mm，如图 13-10 所示。

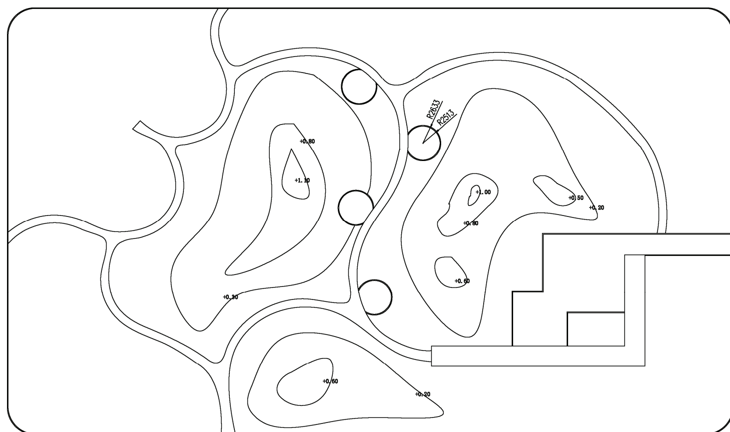


图 13-8　绘制圆形铺装

14）执行“修剪（TR）”命令，修剪多余的线条和圆弧；再执行“偏移（O）”命令，将修剪出的图形各向外偏移 120mm，并进行相应的修剪处理，效果如图 13-11 所示。

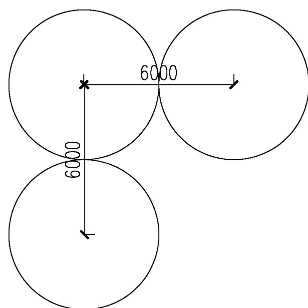


图 13-9　绘制圆

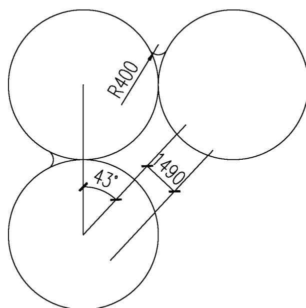


图 13-10　绘制圆角和线段

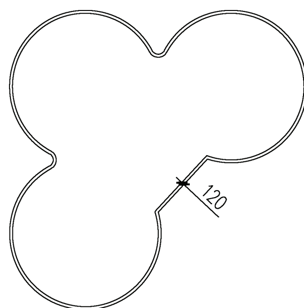


图 13-11　偏移和修剪效果

15）执行“移动（M）”命令，将上一步绘制好的“坐凳”铺装移动到园路相应位置，并进行相应修剪处理，如图 13-12 所示。

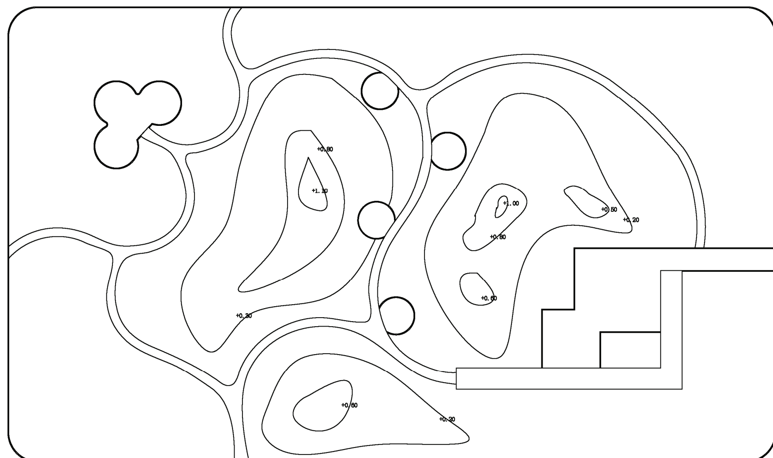


图 13-12　移动图形

16）执行“矩形（REC）”命令，绘制边长为 4000mm 的正方形；通过“移动（M）”和“复制（CO）”命令，将其布置到园路相应位置，并进行适当修剪，形成“伞亭”铺装区域，如图 13-13 所示。

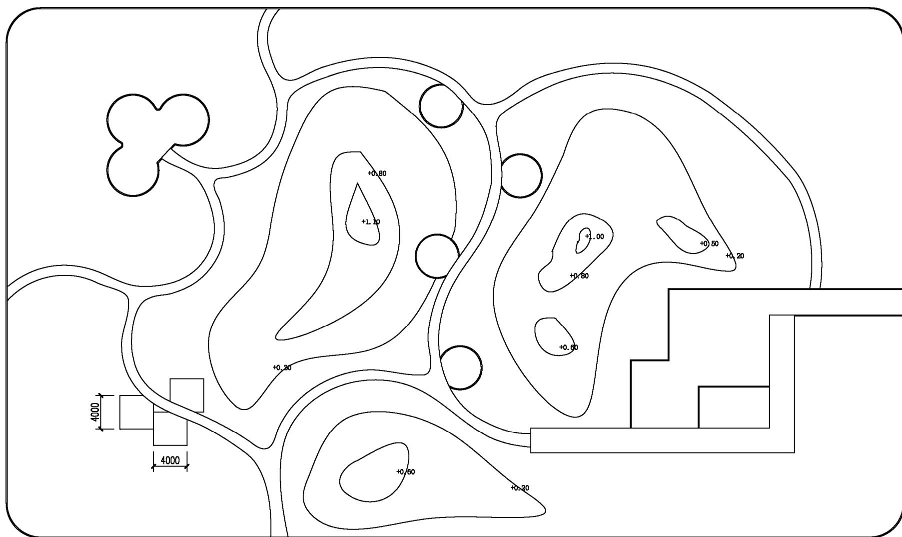


图 13-13　绘制铺装

17）执行“圆（C）”命令，绘制半径分别为 4880mm、5000mm、5600mm、5700mm 的 4 个同心圆；再执行“直线（L）”命令，过圆心绘制十字中心线，且将线段转换为“轴线”图层，如图 13-14 所示。

18）执行“偏移（O）”命令，将十字线按图 13-15 所示尺寸进行偏移；然后以偏移出的十字交点为圆心，绘制半径为 7100 和 7200mm 的同心圆。

19）执行“修剪（TR）”命令和“删除（E）”命令，修剪删除多余的线条，如图 13-16 所示。

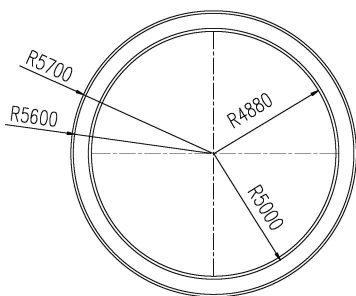


图 13-14　绘制圆和十字线

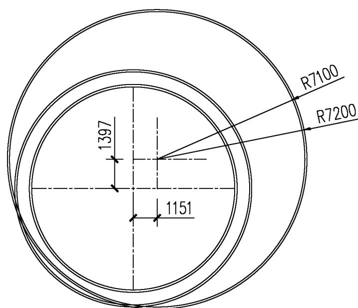


图 13-15　绘制同心圆

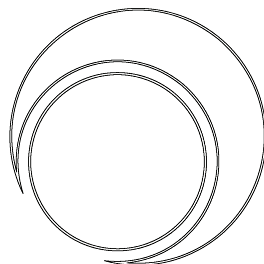


图 13-16　修剪效果

20）执行“直线（L）”命令，在内圆弧尖端处向外圆弧绘制一条垂直线段；然后将其向内偏移 100mm，如图 13-17 所示。

21）再执行“修剪（TR）”命令，修剪掉尖角，效果如图 13-18 所示。

22）根据这样的方法，对圆弧另一个尖角进行相应的处理，完成“圆亭”处的铺装区域

轮廓，如图 13-19 所示。

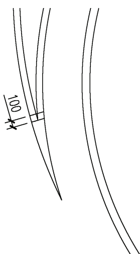


图 13-17 绘制斜线

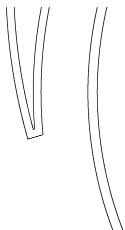


图 13-18 修剪效果

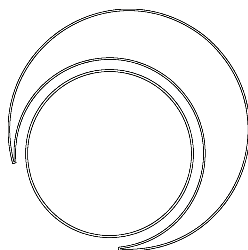


图 13-19 圆亭铺装

23）执行“移动（M）”命令，将上一步绘制好的图形移动到园路内，并进行相应修剪，效果如图 13-20 所示。

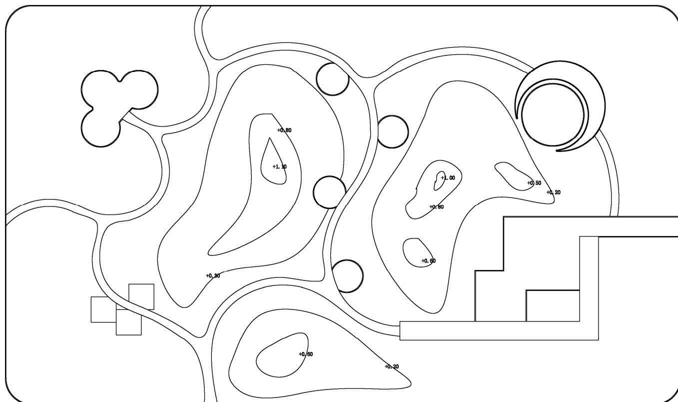


图 13-20 移动并调整

24）在“图层”下拉列表中，选择“道路线”图层为当前图层。

25）执行“矩形（REC）”命令，绘制 1200mm×400mm 的矩形作为“毛面石板”。

26）执行“移动（M）”命令和“复制（CO）”命令，将其均匀复制到“花架”铺装下方，作为“毛面石汀步”，如图 13-21 所示。

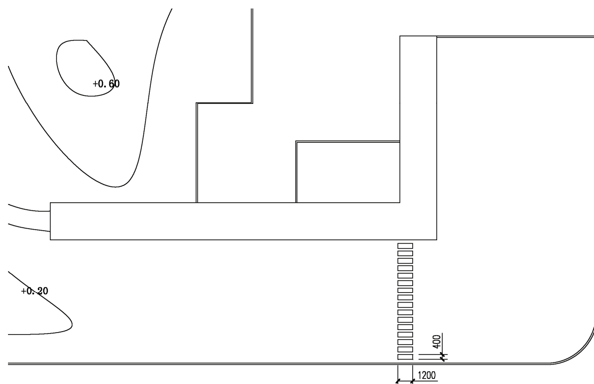


图 13-21 绘制汀步

27）同样，在“圆亭”铺装左上侧绘制布置出“毛面石汀步”，如图 13-22 所示。

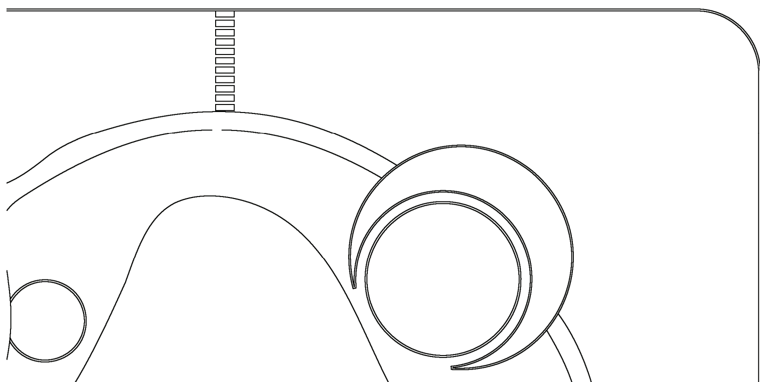


图 13-22 绘制汀步

28）执行“样条曲线（SPL）”命令，绘制出几种自然石块，如图 13-23 所示。

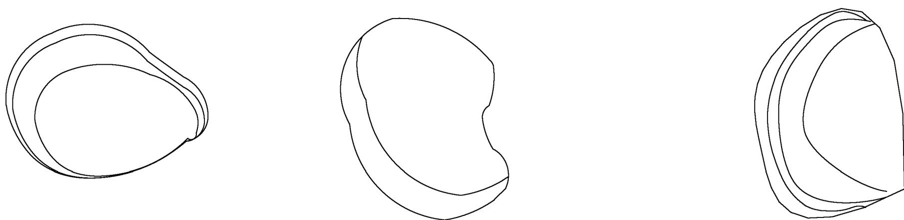


图 13-23 绘制石块

29）通过“移动（M）”“复制（CO）”和“旋转（RO）”等命令，将自然石布置到园路相应位置，作为“自然石汀步”，如图 13-24 所示。

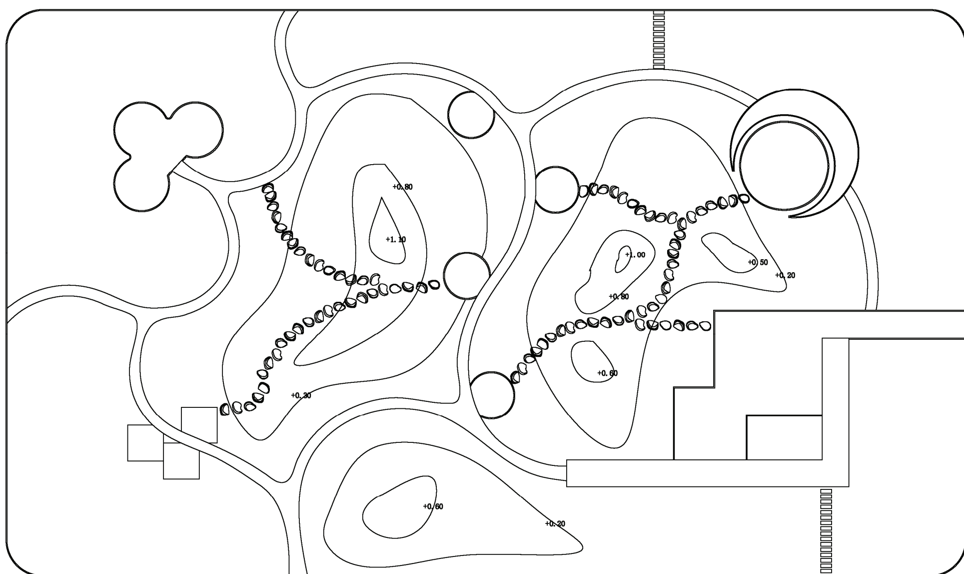


图 13-24 自然石汀步

13.1.3 广场景观小品的绘制


素材 视频\13\广场景观小品的绘制.avi
案例\13\广场总平面图.dwg

根据前面绘制的不同铺装区域，接下来绘制与其对应的景观小品，包括花架、欧式圆亭、伞亭、坐凳、树池、石桌石椅、点景石等。

1．绘制坐凳和树池

绘制“坐凳”小品时，可直接在与其对应的铺装位置进行绘制，操作过程如下。

1）在“图层”下拉列表中，选择“小品轮廓线”图层为当前图层。

2）在预留的“坐凳”铺装位置，执行“偏移（O）”命令，将内圆弧各向内偏移400mm，并将偏移出的图形转换为“小品轮廓线”图层。

3）再执行“构造线（XL）”命令，绘制几条对应角度的构造线，如图13-25所示。

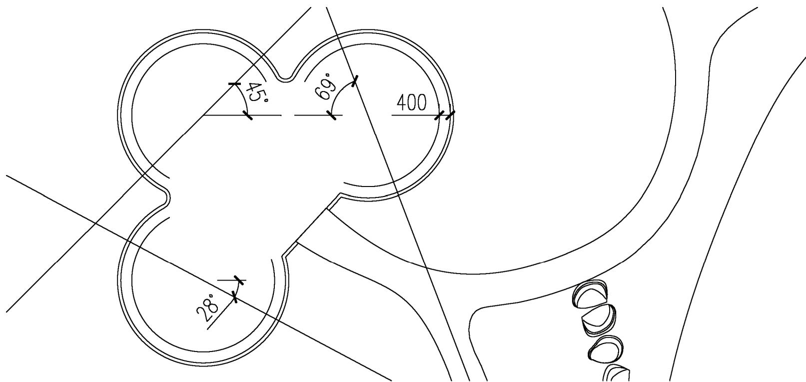


图13-25 绘制圆弧和构造线

4）执行“修剪（TR）”命令，修剪多余的线条，完成“坐凳”小品，如图13-26所示。

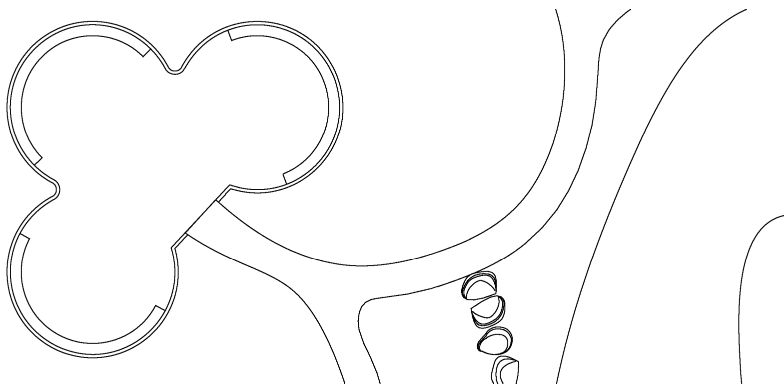


图13-26 坐凳效果

5）执行“圆（C）”命令，绘制半径为550和750mm的一组同心圆作为“树池”；然后

将其布置到各圆凳的圆心位置，如图 13-27 所示。

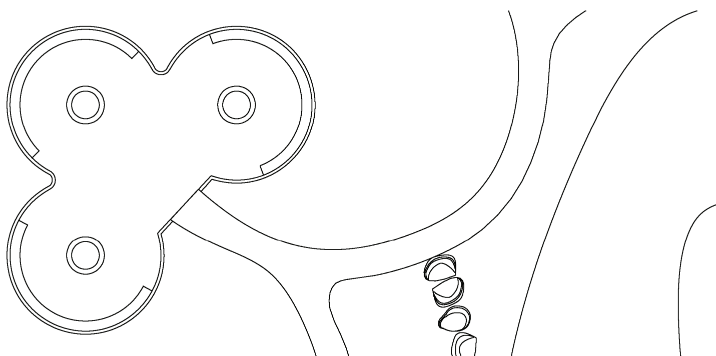


图 13-27　绘制树池

6）执行“图案填充（H）”命令，选择图案“AR-HBONE”，比例为 100，对此处地面进行填充，然后将图案转换为“填充线”图层，如图 13-28 所示。

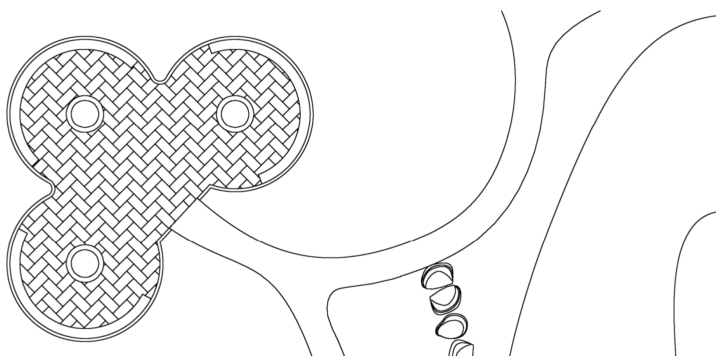


图 13-28　填充图案

2．石桌石椅的绘制

首先绘制“石桌石椅”组合小品，然后将其布置到与其对应的铺装位置，最后对地面进行填充。操作过程如下。

1）执行“圆（C）”命令，绘制半径为 600mm 的圆作为石桌；然后在石桌周围绘制半径为 300mm 的圆作为石椅。

2）执行“复制（CO）”命令，围绕石桌布置几个石椅，如图 13-29 所示。

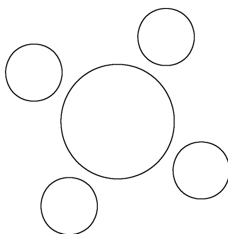


图 13-29　石桌石椅

3）将上一步完成的组合小品，移动和复制到对应铺装位置，如图 13-30 所示。

4）执行“图案填充（H）”命令，选择图案“AR-PARQ1”，比例为 100，对组合桌椅处的地面进行填充，且将填充的图案置换成“填充线”图层，如图 13-31 所示。

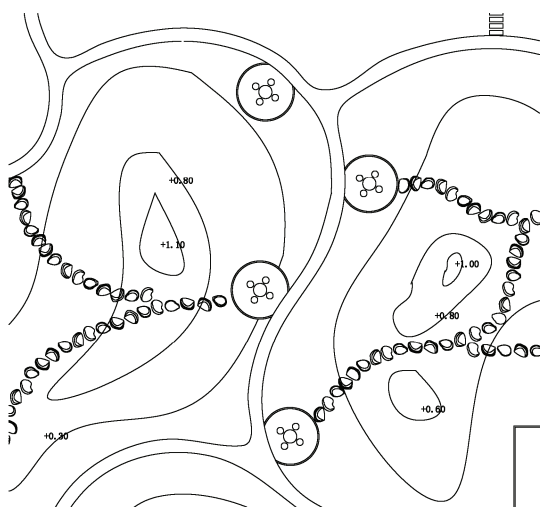


图 13-30 布置图形

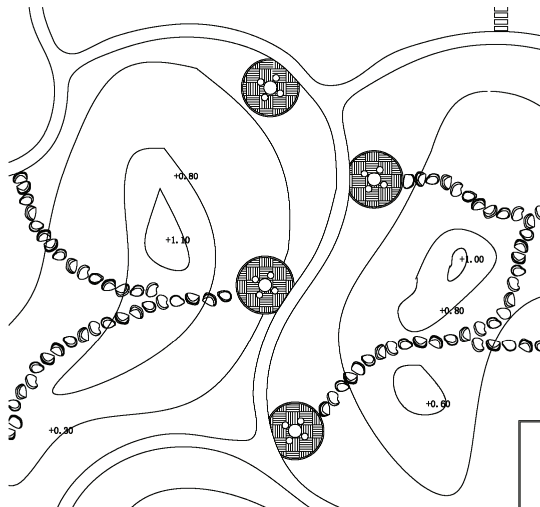


图 13-31 填充地面

3．欧式圆亭的绘制

首先绘制“欧式圆亭”小品，然后将其布置到与其对应的铺装位置，最后对地面进行填充。操作过程如下。

1）执行“圆（C）”命令，绘制出如图 13-32 所示的几个同心圆。

2）执行“直线（L）”命令，绘制过圆心的十字线，如图 13-33 所示。

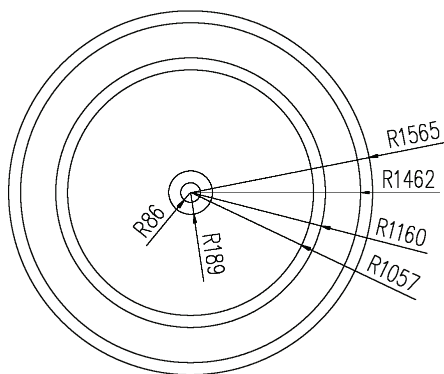
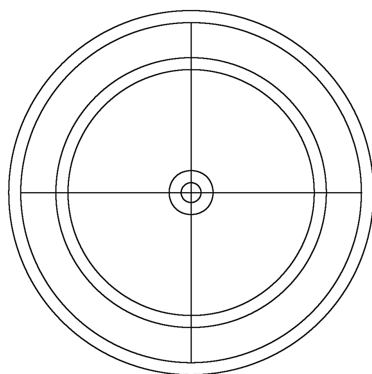


图 13-32 绘制同心圆


图 13-33 绘制十字线

3）执行“旋转（RO）”命令，将绘制的十字线旋转复制 45°，如图 13-34 所示。

4）执行“图案填充（H）”命令，选择图案“SOLID”，设置颜色为黑色，对外环进行填充，如图 13-35 所示。

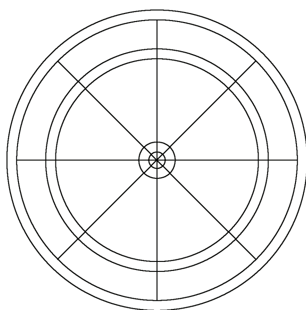


图 13-34　旋转复制

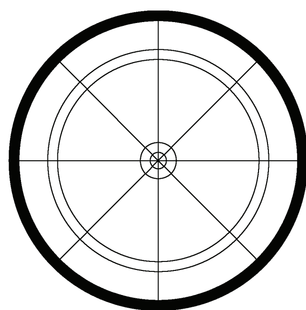


图 13-35　填充图案

5）执行“移动（M）”命令，将完成的圆亭移动到对应的铺装处，如图 13-36 所示。

6）执行“图案填充（H）”命令，选择图案“AR-CONC”，比例为 100，对圆亭地面进行填充；再选择图案“AR-BRSTD”，比例为 8，对月牙形状进行填充，并将图案切换成“填充线”图层，如图 13-37 所示。

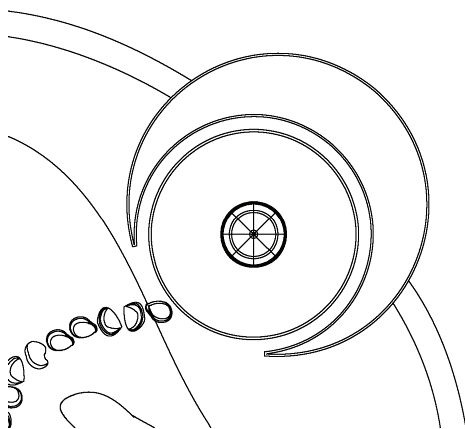


图 13-36　移动位置

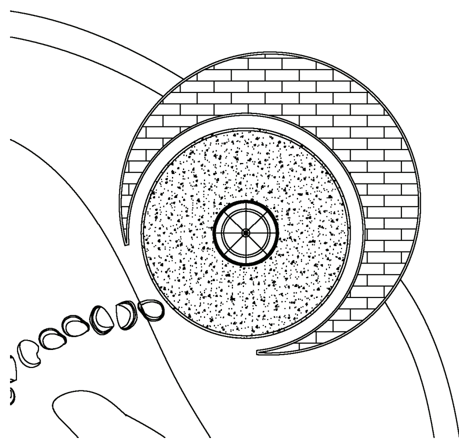


图 13-37　进行图案填充

4．伞亭的绘制

首先绘制“伞亭”小品，然后将其布置到与其对应的铺装位置，最后对地面进行填充。操作过程如下。

1）执行“矩形（REC）”命令，分别绘制边长为 900mm、2500mm 和 3000mm 的正方形，然后使 3 个正方形几何中心对齐，如图 13-38 所示。

2）分别双击各矩形，在弹出菜单中设置不同的宽度值，如图 13-39 所示。



提示：

在此可以通过“Ctrl+1”组合键，打开“特性”面板，然后分别选择矩形，在“特性”面板上修改全局宽度值。

3）执行“直线（L）”命令，绘制对角连线，形成“伞亭”图形，如图 13-40 所示。

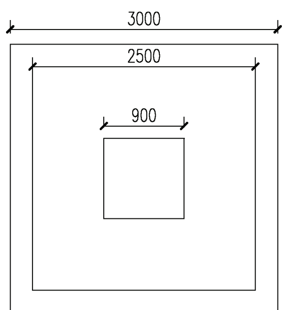


图 13-38　绘制对齐矩形

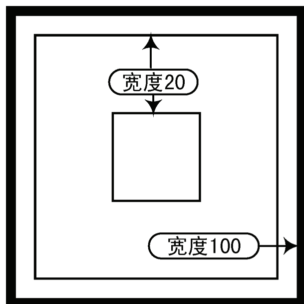


图 13-39　修改宽度

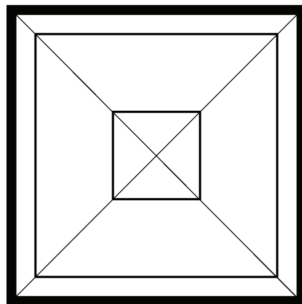


图 13-40　绘制对角线

4）通过执行“移动（M）”命令和“复制（CO）”命令，将伞亭布置到对应的铺装位置。

5）再执行“图案填充（H）”命令，选择图案“AR-HBONE”，比例为 100，对此处地面进行填充，然后将图案转换为“填充线”图层，如图 13-41 所示。

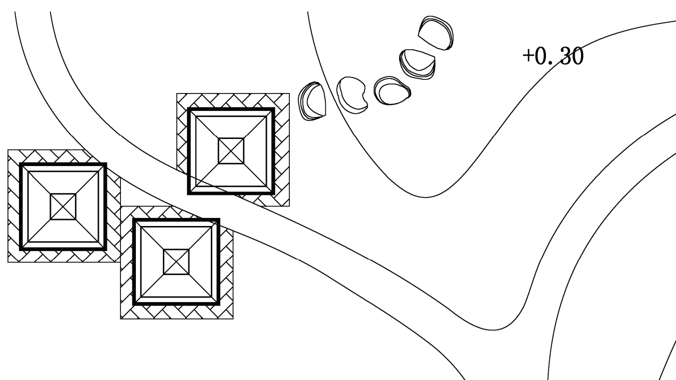


图 13-41　布置伞亭、填充地面

5．点景石的绘制

首先使用多段线命令绘制出“点景石”图形，然后将其布置到平面图相应位置，其操作过程如下。

1）执行“多段线（PL）”命令，在如图 13-42 所示尺寸范围内绘制出不规则的图形以表示“点景石”。

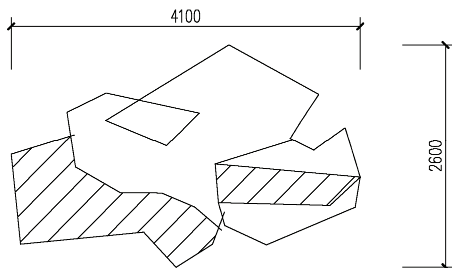


图 13-42　绘制点景石

2）通过“移动（M）”复制（CO）”和“旋转（RO）”命令将点景石布置到相应位置，如图 13-43 所示。

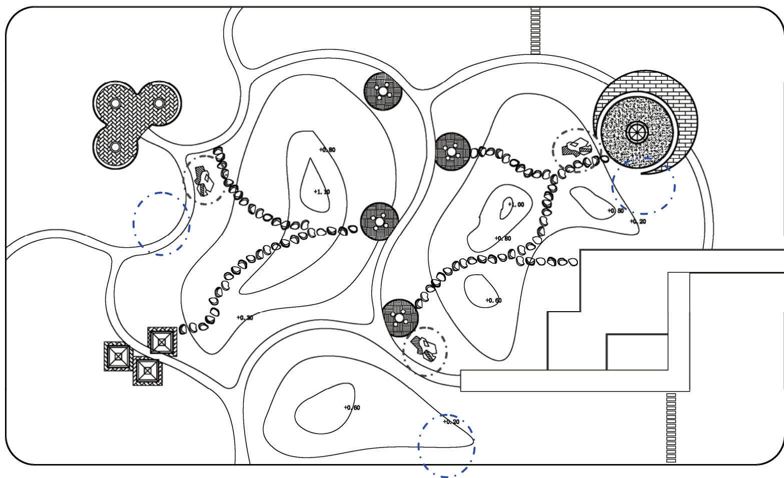


图 13-43 布置图形

6．花架的绘制

绘制“花架”小品时，可在空白处先绘制出花架轮廓，再将其移动到与其对应的铺装位置。操作过程如下。

1）为了方便花架的绘制，执行“复制（CO）”命令，将花架铺装轮廓复制一份到空白处。

2）执行“偏移（O）”命令，将长度方向的铺装轮廓线各向内偏移 558mm 和 150mm，然后对转角处进行处理，如图 13-44 所示。

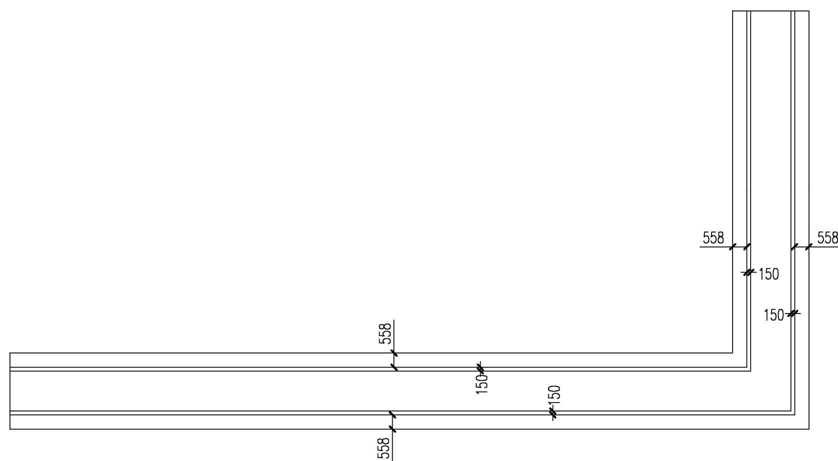


图 13-44 偏移轮廓

3）执行“矩形（REC）”命令，绘制 142mm×3000mm 的矩形，然后将其移动到水平向相应位置。

4）然后通过“矩形阵列（Arrayrect）”命令，将其按照如图 13-45 所示进行阵列。

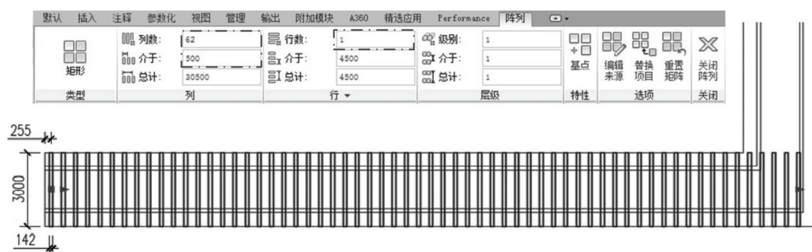


图 13-45 阵列水平方向木方

5）用同样的方法在垂直方向绘制同样大的矩形；然后将其进行矩形阵列操作，如图 13-46 所示。

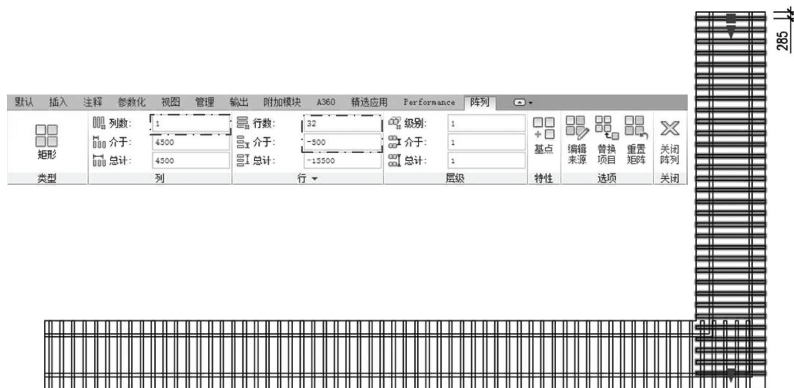


图 13-46 阵列垂直方向木方

6）执行“分解（X）”命令，将阵列的对象进行打散。

7）执行“修剪（TR）”命令和“删除（E）”命令，对相应的部分进行处理；然后将外围线删除，并将所绘图形转换为“小品轮廓线”图层，如图 13-47 所示。

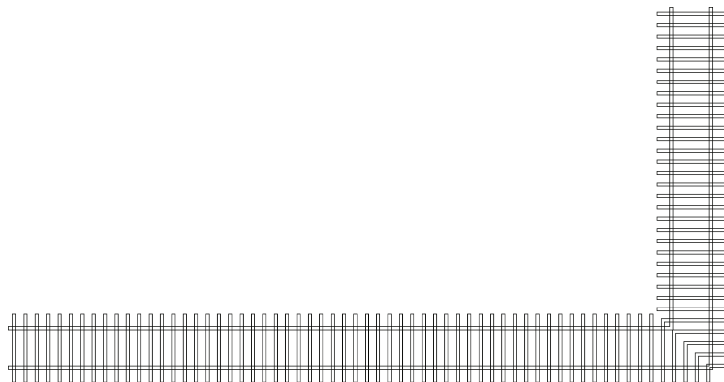


图 13-47 修剪出花架

8）把绘制完成的“花架”图形移动到对应铺装位置，如图 13-48 所示。

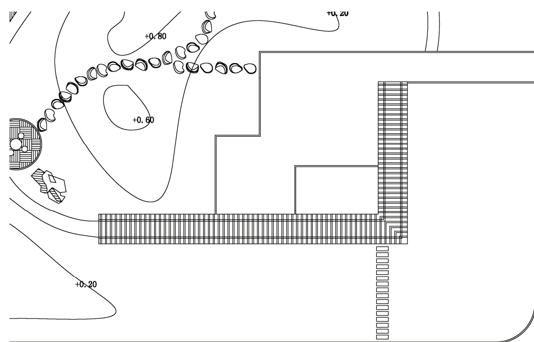


图 13-48 移动位置

9）选择“填充线”图层为当前图层，执行“图案填充（H）”命令，对“花架”上方的铺装区域填充“ANGLE”图案，比例为 2000，如图 13-49 所示。

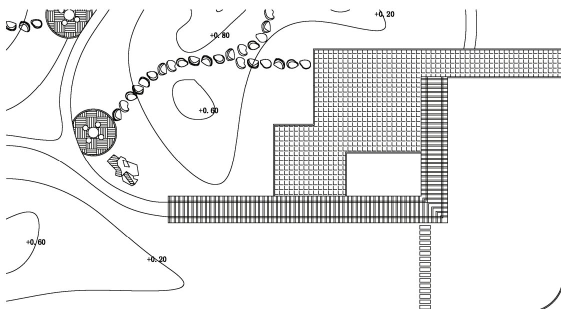


图 13-49 填充图案

10）重复“填充（H）”命令，选择图案“GRAVEL”，比例为 800，对园路填充鹅卵石效果，如图 13-50 所示。

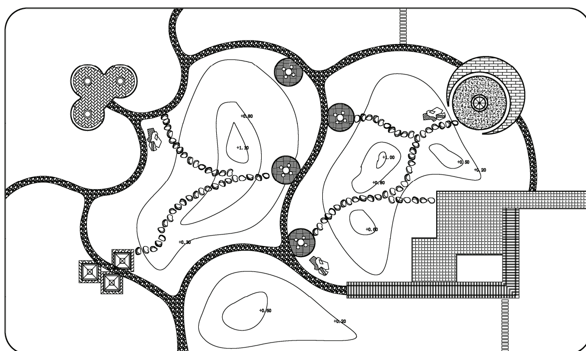


图 13-50 填充园路



专业技能：

由于园路的范围比较广，可以通过“直线（L）”“多段线（PL）”或“样条曲线（SPL）”命令，划分多个区域来进行填充。

13.1.4 广场总平面图的标注

素材 视频\13\广场总平面图的标注.avi
案例\13\广场总平面图.dwg

在总平面图轮廓绘制好以后，接下来对总平面图中的设施进行文字注释，使读图者一目了然。

1）选择“图内说明”文字样式为当前文字样式，再选择“文字标注”图层为当前。

2）执行“快速引线标注（LE）”命令，设置字高为 2000mm，在总平面图中对相应的图形进行文字注释，如图 13-51 所示。

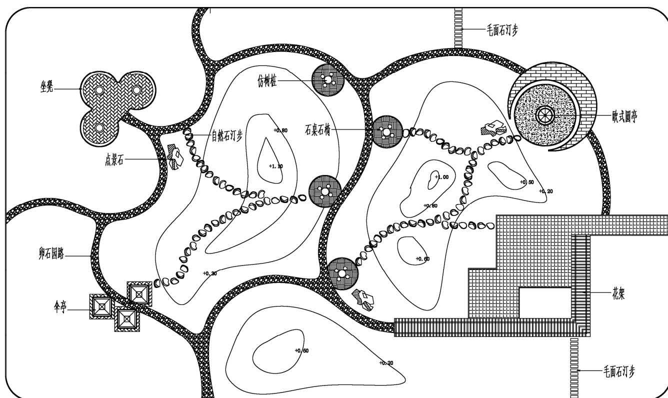


图 13-51　文字注释效果

3）执行“插入块（I）”命令，在“插入”对话框中，单击“浏览”按钮，选择“案例\11\A3 图框”文件，将其以 1∶350 的比例插入并框住总平面图。

4）执行“分解（X）”命令，将图框打散；然后在标题栏中修改图名、比例和图号内容，完成效果如图 13-52 所示。

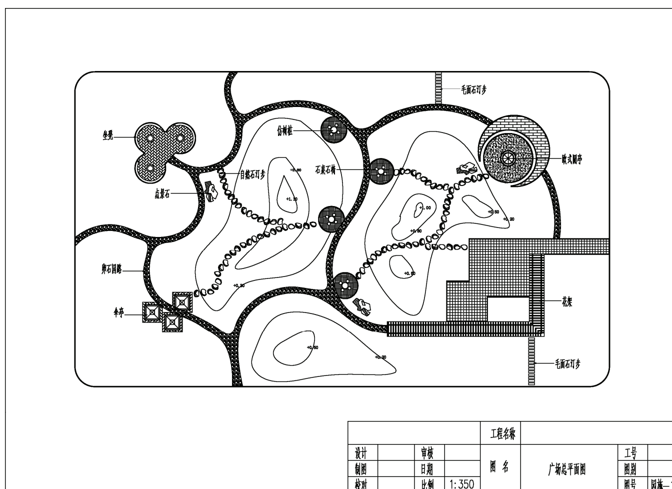


图 13-52　总平面图效果

5）至此，广场总平面图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

13.2 广场总平面索引图的绘制



视频\13\广场总平面索引图的绘制.avi
案例\13\广场总平面索引图.dwg

根据前面绘制好的广场总平面图，可以绘制出广场总平面索引图。首先调用“广场总平面图.dwg”并另存为新的文件，然后在此基础上绘制并布置“剖切索引符号”，完成其最终效果，如图 13-53 所示。

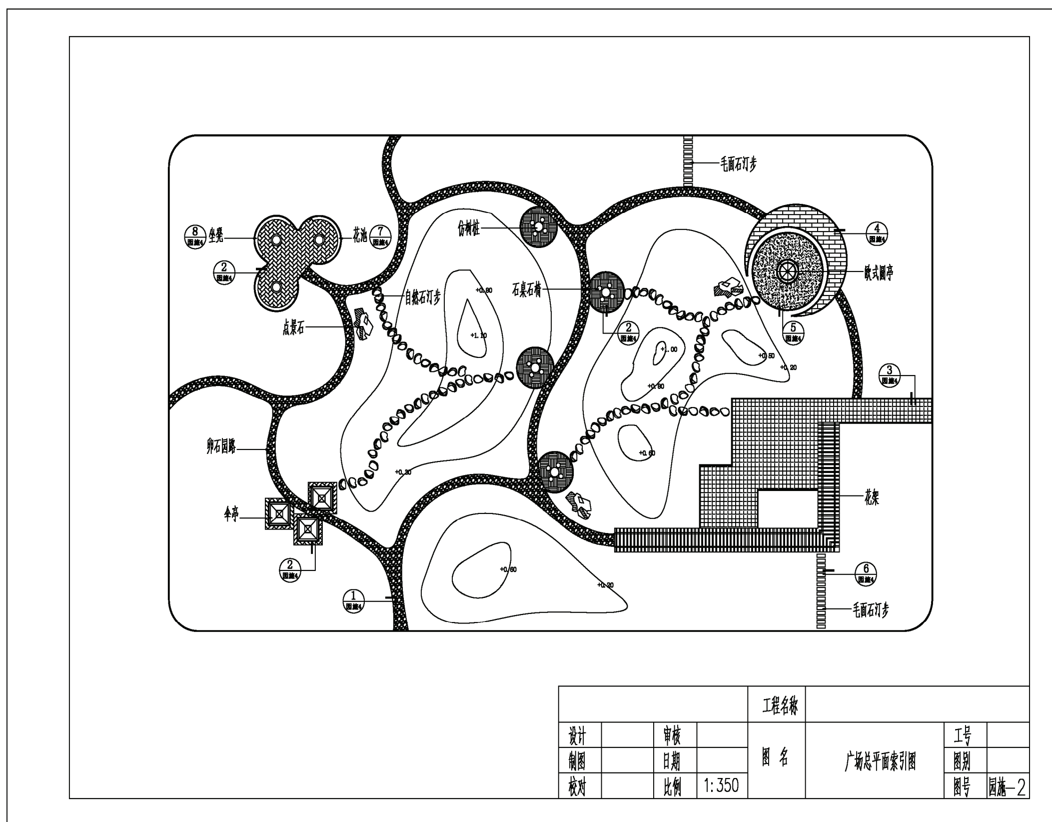


图 13-53 广场总平面索引图效果预览

13.2.1 调用绘图环境

广场总平面索引图可直接在绘制好的广场平面图基础上进行，操作如下。

1）正常启动 AutoCAD 2016，在“快速访问”工具栏中，单击“打开”按钮，将本书配套光盘“案例\13\广场总平面图.dwg”文件打开。

2）单击“另存为”按钮，将文件另存为“案例\13\广场总平面索引图.dwg”文件。

3）双击修改标题栏的相应文字内容，包括图名、比例、图号等，如图 13-54 所示。

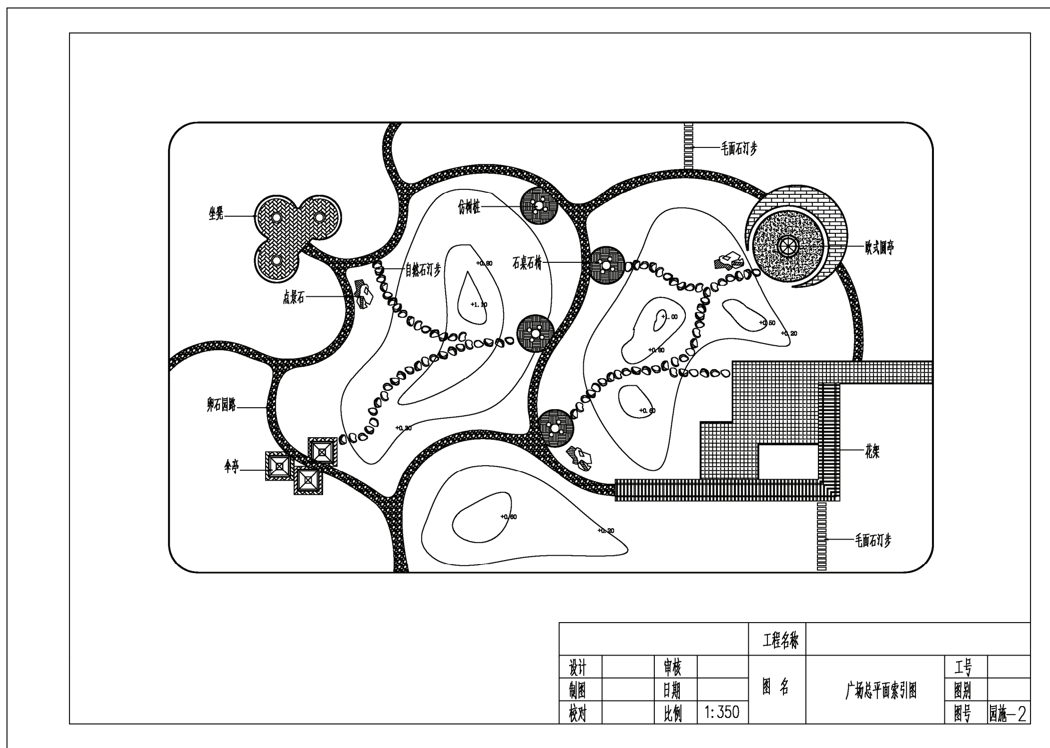


图 13-54　调用文件并调整

13.2.2 剖切索引符号标注

下面来绘制剖切索引符号，然后将其布置到相应位置，以进行索引符号标注，操作如下。

1）绘制“剖切索引符号”。执行“圆（C）”命令，在空白位置指定一点作为圆心，然后根据命令提示选择“直径（D）”选项，再输入直径值 10，绘制一个直径为 10mm 圆，如图 13-55 所示。

2）执行“直线（L）”命令，过“象限点”绘制水平线，如图 13-56 所示。

3）执行“多段线（PL）”命令，选择“宽度（W）”项，设置全局宽度为 0.5mm，在水平线上侧绘制一条长为 5mm 的水平多段线，如图 13-57 所示。

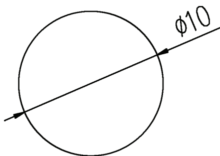


图 13-55　绘制圆

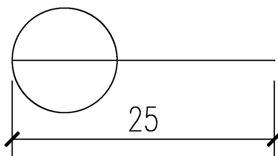


图 13-56　绘制直线

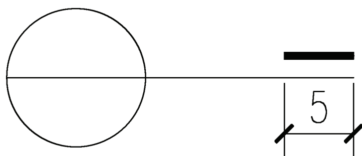


图 13-57　绘制多段线

4）执行“多行文字（MT）”命令，设置字体为“宋体”，字高分别为 3.5 和 2mm，分别在上、下半圆内注写相应文字，如图 13-58 所示。



图 13-58 标注文字



专业技能：图纸号详解

“园施 4”的字高为 2.5mm，以保证下半圆的字不超出圆。

在索引符号圈内，上下圆的属性含义不同，上半圆的属性（如“1”）表示详图号，下半圆的属性（如“园施 4”）表示该详图所在的图纸编号（1 号详图在园施第 4 页）。

5）执行“创建块（B）”命令，将绘制的索引剖切符号保存为内部图块。

6）执行“插入块（I）”命令，将保存的“索引剖切符号”按照 1∶300 的比例插入到图形相应位置，如图 13-59 所示。

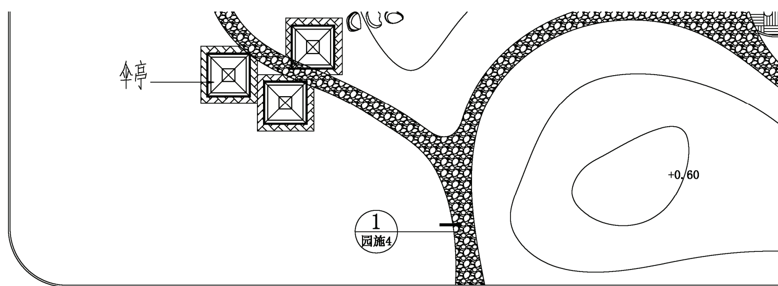


图 13-59 标注索引符号 1

7）执行“复制（CO）”命令，将插入的“索引剖切符号”复制到相应位置，然后通过“旋转（RO）”和“直线（L）”等命令，调整剖切位置线，并修改相应的详图号，如图 13-60 所示。

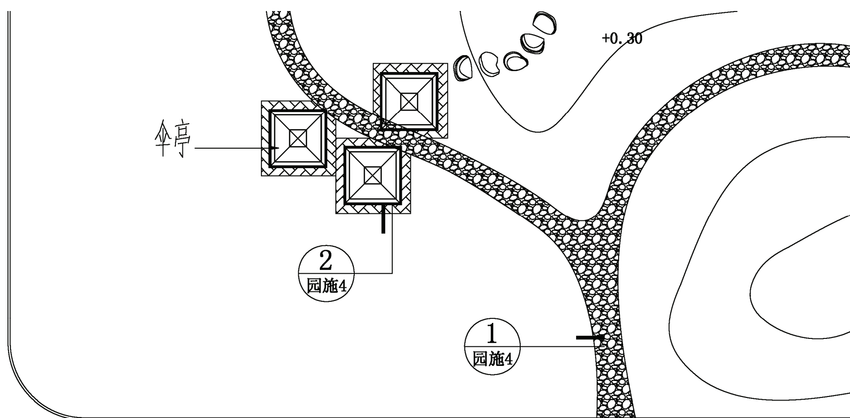


图 13-60 标注索引符号 2

8）用同样的方法，标注出平面图中其他的剖切索引符号，效果如图 13-61 所示。

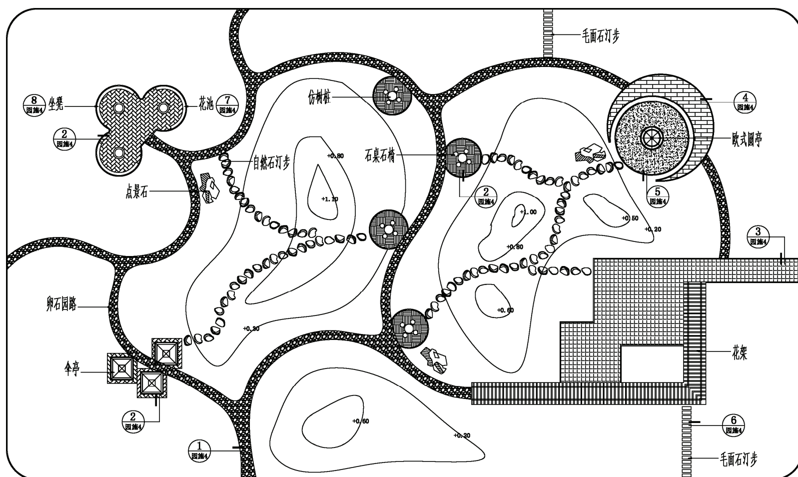


图 13-61　索引标注效果

9）至此，广场总平面索引图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

➘13.3　广场绿化景观图的绘制


素材　视频\13\广场绿化景观图的绘制.avi
　　　案例\13\广场绿化景观图.dwg

根据前面绘制好的广场总平面图，可以绘制出广场绿化景观图。首先调用“广场总平面图.dwg”并另存为新的文件，然后在此基础上进行种植区的划分与植物图例的填充，再进行植物的配置，完成其最终效果，如图 13-62 所示。

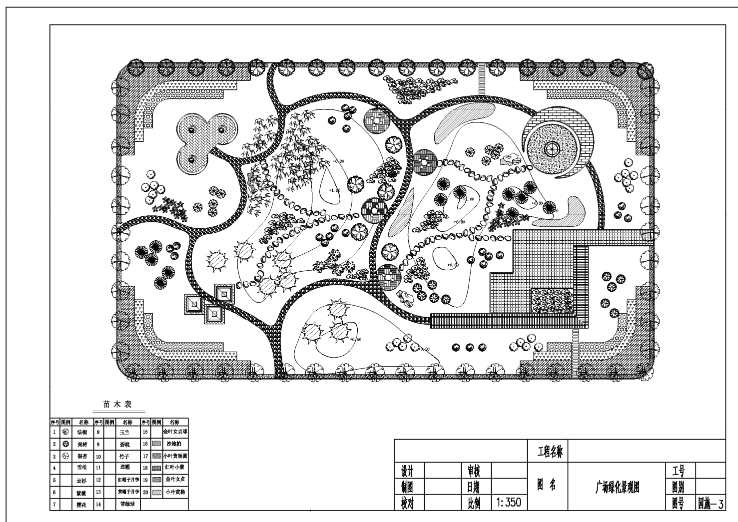


图 13-62　广场绿化景观图效果预览

13.3.1 广场种植区的规划

绘制广场绿化景观图时，可直接调用绘制好的广场总平面图，在此基础上进行绿化的分区布置。

1）正常启动 AutoCAD 2016，在“快速访问”工具栏中，单击“打开”按钮，将本书配套光盘“案例\13\广场总平面图.dwg”文件打开。

2）再单击“另存为”按钮，将文件另存为“案例\13\广场绿化景观图.dwg”文件。

3）执行“删除（E）”命令，将总平面图中的文字注释对象删除，然后修改标题栏的相应内容，如图 13-63 所示。

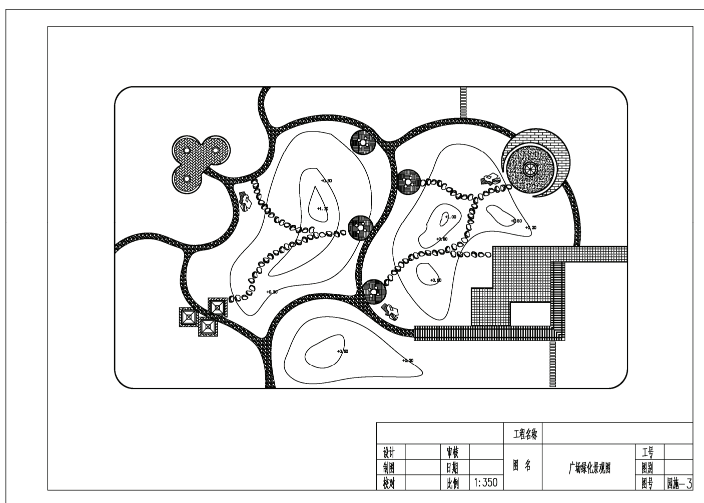


图 13-63 调用文件并作调整

4）执行“偏移（O）”命令，将广场总平面区域内轮廓边向内依次偏移 810、2700、1800、1800mm，且将偏移得到的线条转换为“绿化配景线”图层，如图 13-64 所示。

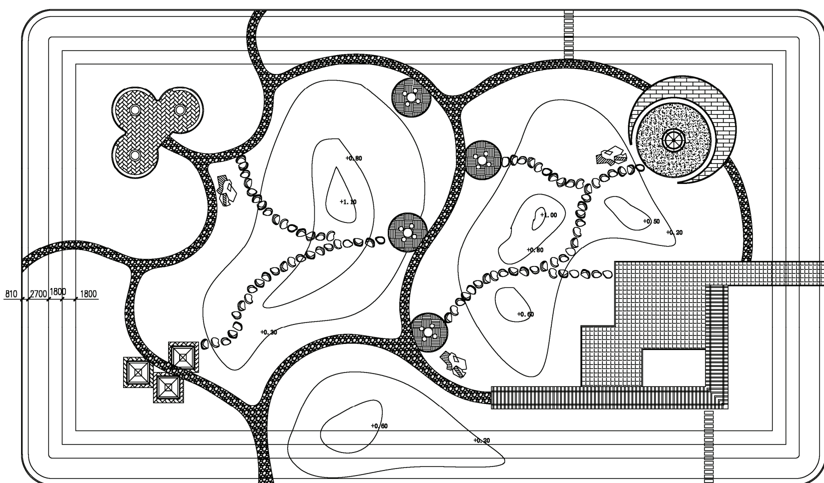


图 13-64 偏移轮廓线

5）选择“绿化配景线”图层为当前图层，执行“圆角（F）”命令，设置不同的圆角值，进行相应的圆角处理，如图 13-65 所示。

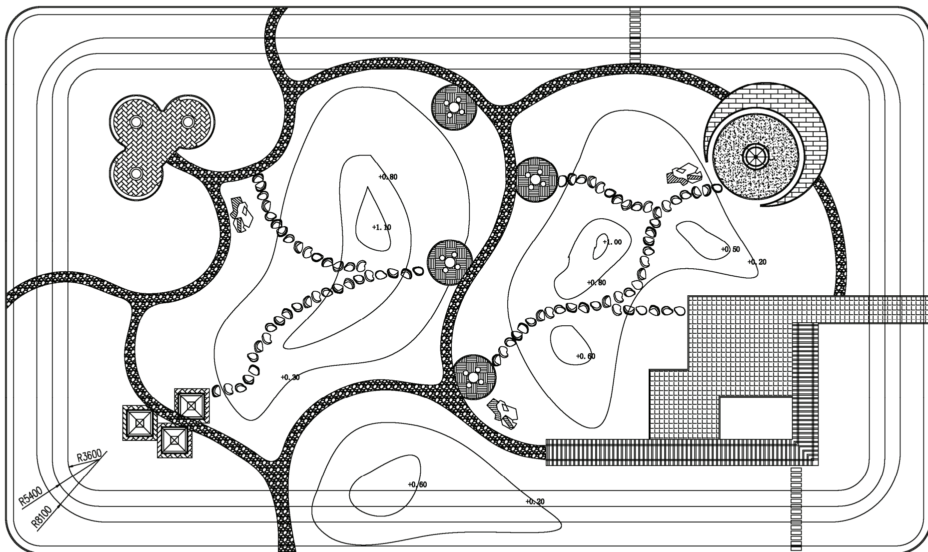


图 13-65　圆角处理

6）执行“直线（L）”命令，在总平面图左下角位置，捕捉外围线绘制两条相交线；再执行“偏移（O）”命令，将其按图 13-66 所示进行水平和垂直方向的偏移。

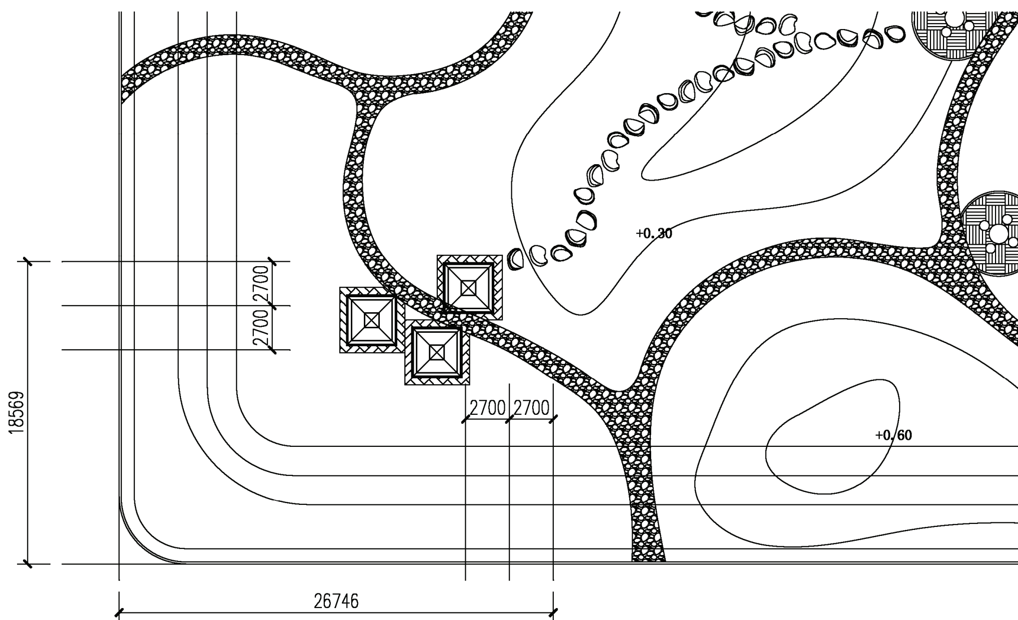


图 13-66　绘制线段

7）执行“镜像（MI）”命令，将绘制的线条镜像到总平面图的其他 3 个角，如图 13-67 所示。

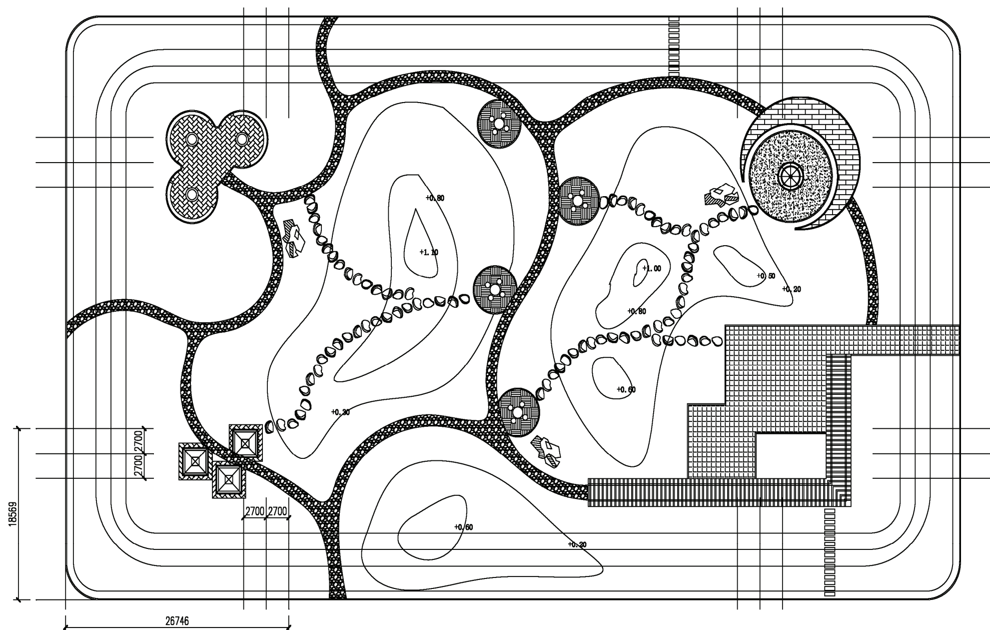


图 13-67　镜像线条

8）执行“修剪（TR）”命令，修剪掉多余的线条，效果如图 13-68 所示。

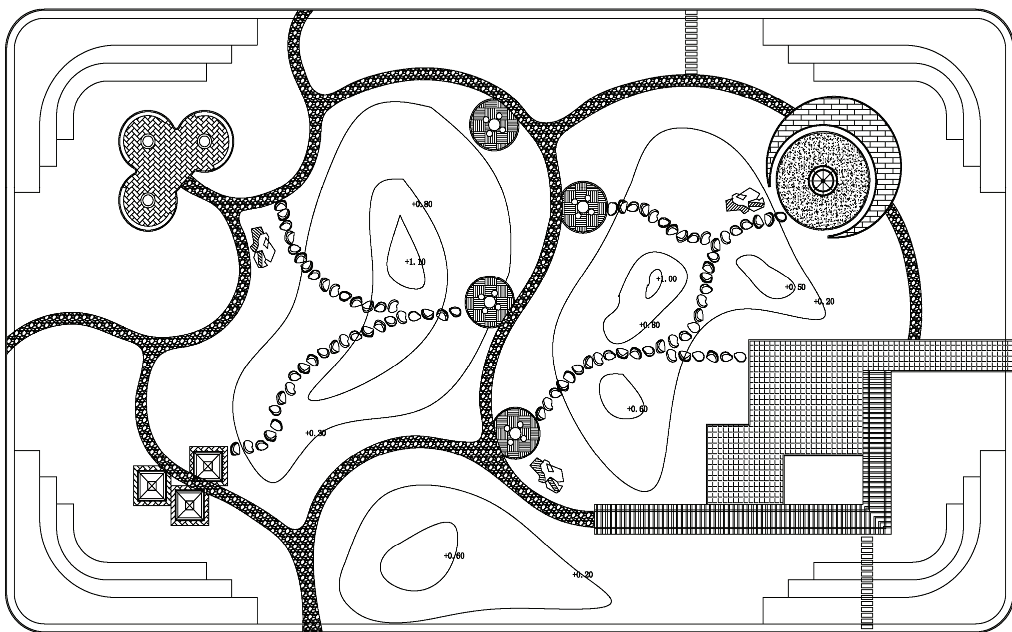


图 13-68　修剪效果

9）执行“直线（L）”命令和“修剪（TR）”命令，在绿化线与园路相交位置进行处理，显示出园路，如图 13-69 所示。

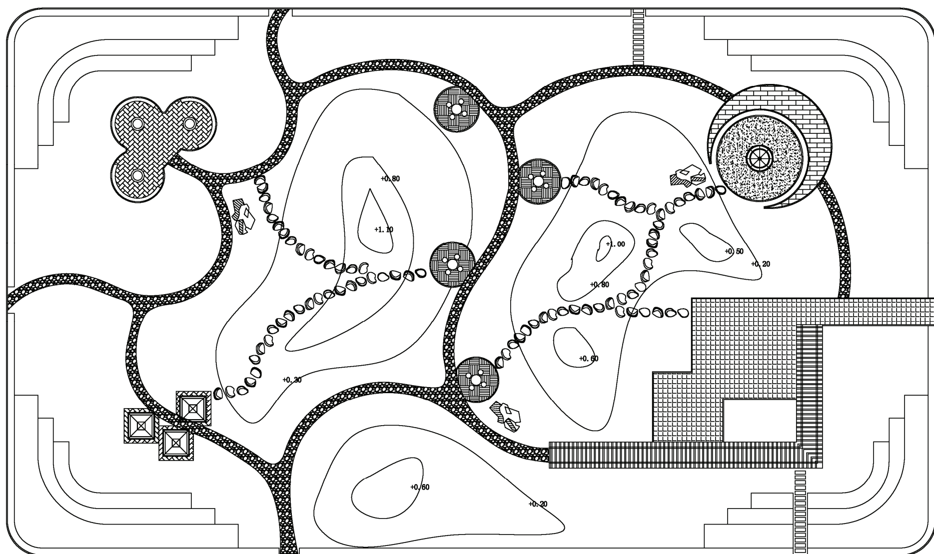


图 13-69 完成绿化区域

10）执行“图案填充（H）”命令，选择图案“ANSI38”，比例值为 2000，对外环绿化区填充“小叶黄杨篱”植物图例。

11）选择图案“ZIGZAG”，比例值为 2000，对第二环填充“红叶小檗”植物图例。

12）选择图案“TRIANG”，比例值为 2000，对第三环填充“小叶黄杨”植物图例。

13）选择图案“STARS”，比例值为 2000，对内环填充“金叶女贞”植物图例，如图 13-70 所示。

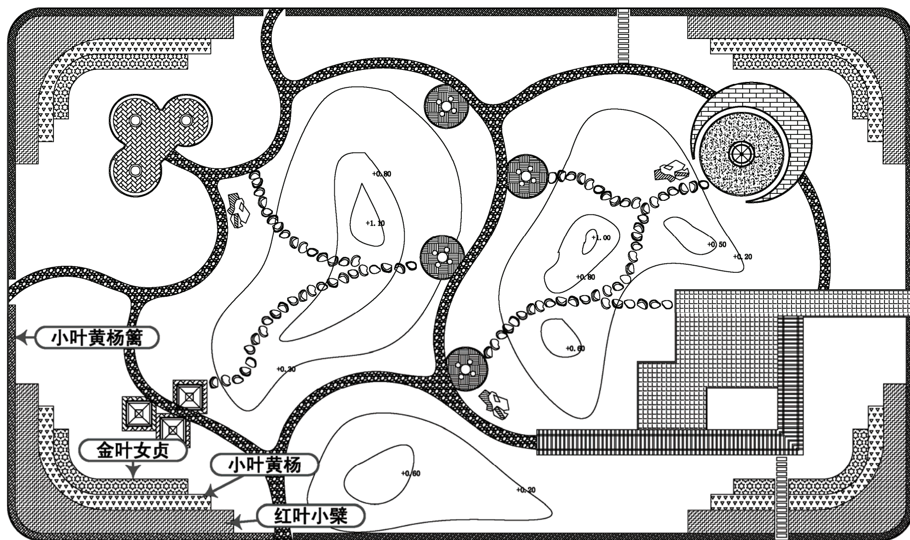


图 13-70 填充绿地

14）执行“样条曲线（SPL）”命令，在总平面图内部相应位置绘制出绿化区域；再执行“图案填充（H）”命令，为其填充“ANSI31”图案，比例为 2000，以表示“沙地柏”植

物图例，如图 13-71 所示。

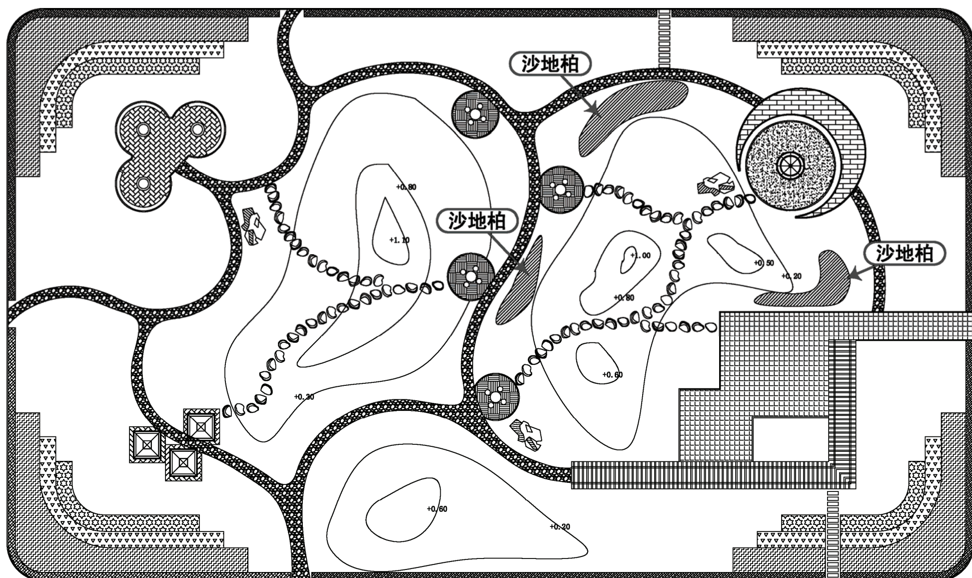


图 13-71 绘制内部绿化区

13.3.2 广场植物的配置

在对广场进行植物配置时，可以事先准备好所需要的一些植物配置图形，这里可插入本案例文件夹下的“苗木表”，使配置植物更加方便。

1）执行“插入块（I）”命令，将“案例\13\苗木表.dwg”文件插入到图形中，如图 13-72 所示。

苗 木 表

序号	图例	名称	序号	图例	名称	序号	图例	名称
1		法桐	8		玉兰	15		金叶女贞球
2		栾树	9		碧桃	16		沙地柏
3		银杏	10		竹子	17		小叶黄杨篱
4		雪松	11		连翘	18		红叶小檗
5		云杉	12		红帽子月季	19		金叶女贞
6		紫薇	13		黄帽子月季	20		小叶黄杨
7		樱花	14		常绿球			

图 13-72 插入的苗木表

2）执行“分解（X）”命令，将插入的“苗木表”图块进行打散操作。

3）执行“复制（CO）”和“缩放（SC）”命令，将“银杏”图例复制出一份，并将其放

大 3 倍；再通过“移动（M）”和“复制（CO）”等命令，将放大的“银杏”图例布置在总平面图左右两侧外轮廓处，如图 13-73 所示。

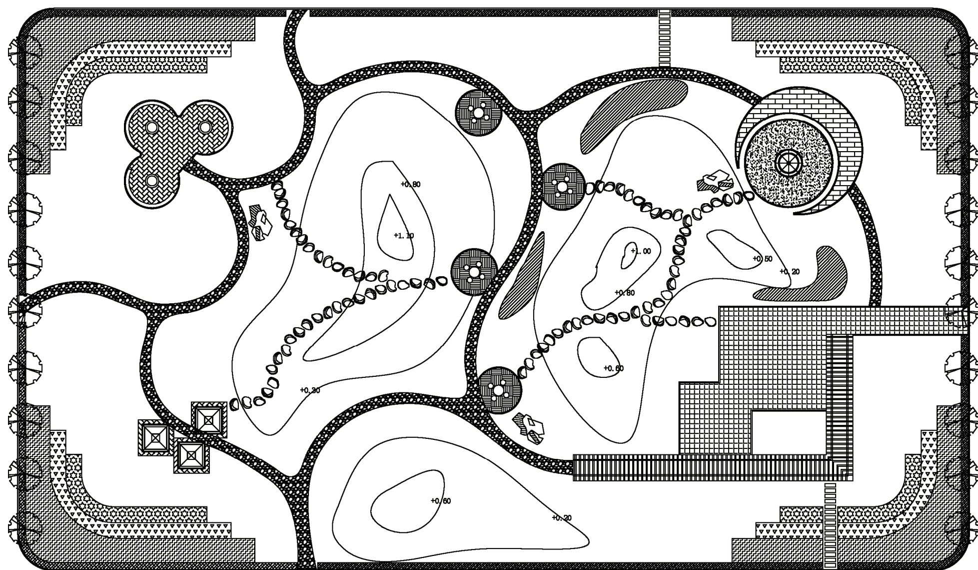


图 13-73　布置银杏图例

4）根据同样的方法，将“法桐”图例复制出一份，并放大 3 倍，然后将其布置到总平面图下侧水平外轮廓处，如图 13-74 所示。

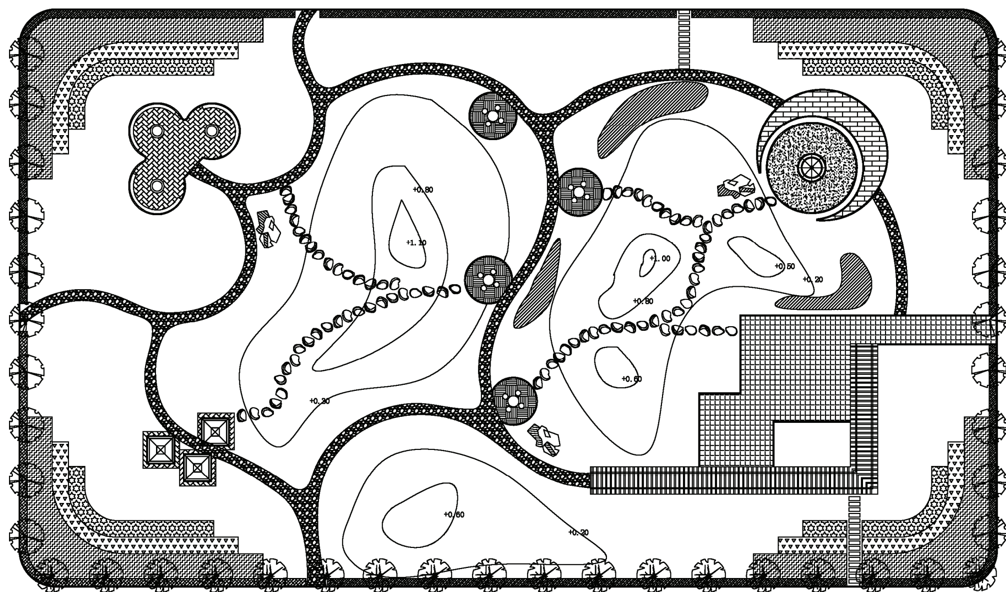


图 13-74　布置法桐图例

5）同样再将放大 3 倍的“栾树”布置到总平面图上侧和内部相应位置，如图 13-75 所示。

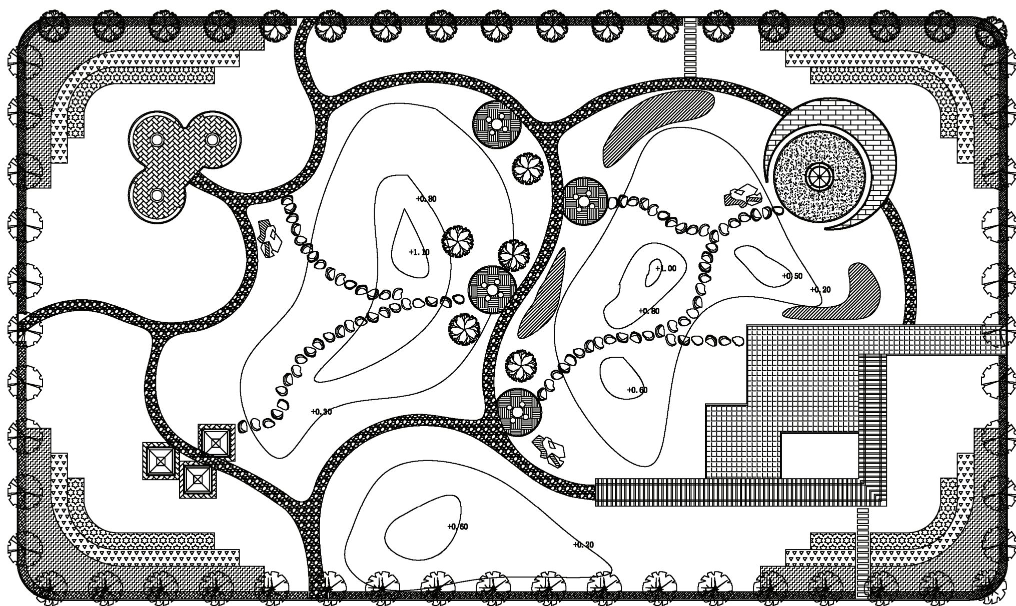


图 13-75　布置栾树图例

6）由于该广场的植物配置不是很规则，用户可根据如图 13-76 所示配置完成的植物效果，布置其他植物图例。

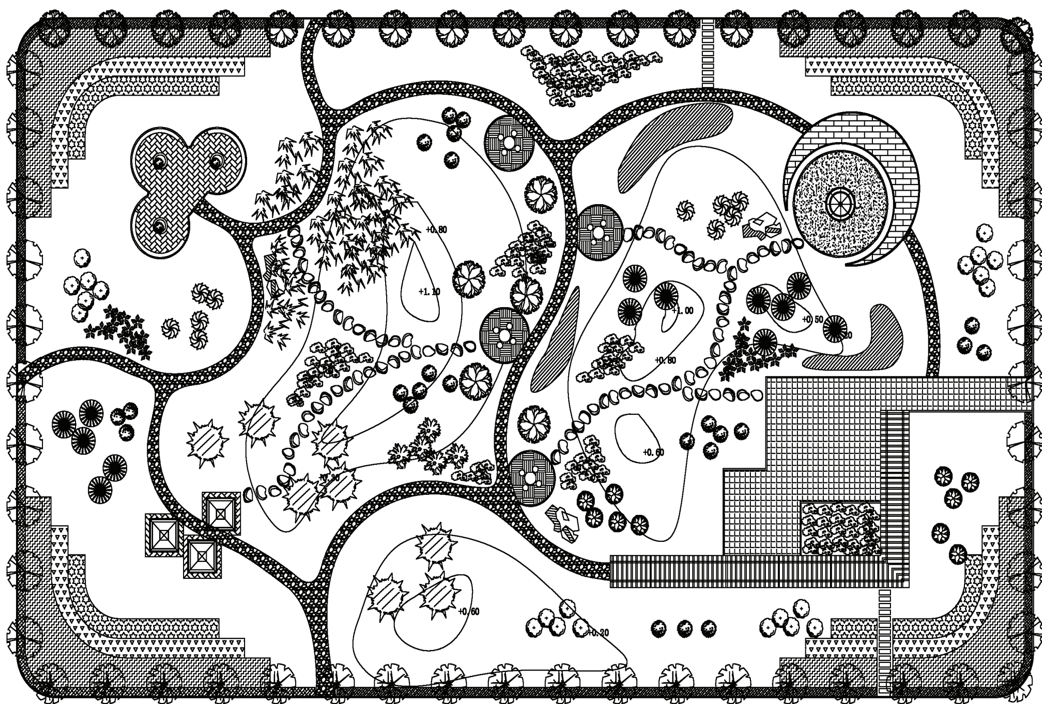


图 13-76　布置完成的植物

7）至此，广场绿化景观设计总平面图已经绘制完成，按〈Ctrl+S〉组合键进行保存。

13.4 广场铺地详图效果预览



素材 案例\13\广场铺地详图.dwg

根据 13.2 节的“广场总平面索引图”标注的索引符号，可以绘制出对应的剖切详图，如图 13-77 所示。读者可参照“案例\13\广场铺地详图.dwg”文件，进行详图的绘制练习。

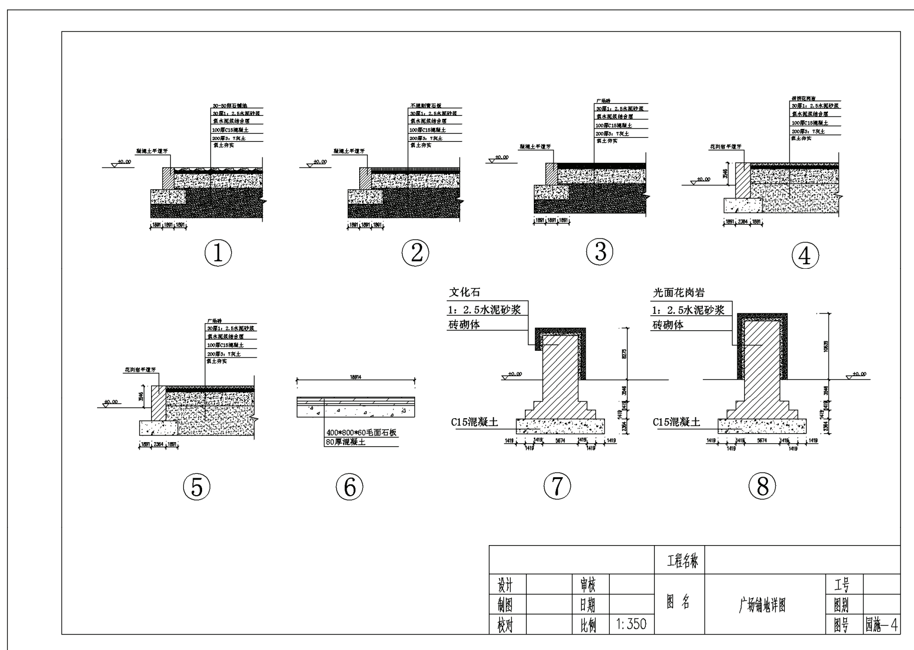


图 13-77 广场铺地详图效果预览

在线互动交流平台

官方微博：http://weibo.com/cmpjsj
官方博客：http://blog.sina.com.cn/cmpbookjsj
读者信箱：cmp_itbook@163.com

本书核心内容

- 园林设计的基本概念
- AutoCAD 2016基础
- AutoCAD 图形的绘制与编辑
- 图形的尺寸、文字标注与表格
- 使用块、外部参照和设计中心
- 园林建筑的绘制
- 园林小品的绘制
- 园林水景图的绘制
- 园林植物的绘制
- 道路绿地的绘制
- 办公楼绿化景观施工图的绘制
- 小区园林绿化施工图的绘制
- 广场绿化景观施工图的绘制



AutoCAD 2016 建筑园林景观施工图设计从入门到精通



第2版

本系列丛书书目

- PKPM 建筑结构设计从入门到精通
- TArch 2013 天正建筑设计从入门到精通
- SketchUp 8.0 草图大师从入门到精通
- AutoCAD建筑园林景观施工图设计从入门到精通
- AutoCAD土木工程制图从入门到精通
- AutoCAD室内装潢施工图设计从入门到精通
- AutoCAD建筑施工图设计从入门到精通
- AutoCAD建筑水暖电施工图设计从入门到精通
- AutoCAD建筑设计与天正TArch工程项目实战
- AutoCAD给排水·暖通空调·建筑电气设计与工程项目实战
- AutoCAD 2016 土木工程制图从入门到精通 第2版
- AutoCAD 2016 室内装潢施工图设计从入门到精通 第2版
- SketchUp Pro 2015 草图大师从入门到精通 第2版
- AutoCAD 2016 建筑园林景观施工图设计从入门到精通 第2版

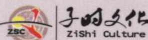
地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
010-88379203
网络服务
机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952
金书网：www.golden-book.com
教育服务网：www.cmpedu.com
封面无防伪标均为盗版


机械工业出版社
微信公众号


计算机分社微信服务号

上架指导 计算机/辅助设计

ISBN 978-7-111-51699-6

策划编辑◎张淑谦 / 封面设计◎ 


ISBN 978-7-111-51699-6
9 787111 516996
定价：69.00元（含1DVD）